

PROYECTO FINAL



”PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO”

Autor: Pablo Gabriel Cano

2018

Docentes:

- Ing. Fabián A. Avid
- Ing. Leonardo Voscoboinik

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, Sara, y mi papá, Marcelo, quienes siempre dieron todo lo que estaba a su alcance para que pueda estudiar, preocupándose porque nunca me faltase nada, sin ellos esto no hubiese sido posible, gracias por estar siempre presentes.

A Stefanía, mi novia, por apoyarme siempre, por las largas noches de estudio, mates y compañía, por ser una gran compañera.

A mis hermanos, los que siempre lograron sacarme una sonrisa incluso cuando las cosas no salían.

A la Sra. Blanca Pessolani, por su gran ayuda y apoyo estos últimos años.

A los grandes amigos que me dio la Facultad, quienes siempre estuvieron presentes y con quienes he compartido tantas cosas a lo largo de estos años.

A los docentes a cargo de la cátedra, Ing. Fabián Avid e Ing. Leonardo Voscoboinik, porque siempre sus correcciones y aportes fueron en pos de que este trabajo se destaque y salga lo mejor posible.

A toda la comunidad educativa de la UTN FRCon, por la formación recibida.

CONTENIDO

MÓDULO 1 - INTRODUCCIÓN..... 5

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA..... 5

1.2 OBJETO DE LA OBRA 5

1.3 UBICACIÓN DE LA OBRA 6

1. 4 OBJETIVOS..... 7

1.4.1 Objetivos Generales 7

1.5 CONSIDERACIONES PARTICULARES 7

1.5.1 Sistema de contratación..... 7

1.5.2 Plazo de ejecución contractual 7

1.5.3 Plazo de conservación 7

1.5.4 Presupuesto..... 7

1.6 PROBLEMA 8

1.6.1 Situación actual 8

MÓDULO 2 – ANTECEDENTES 14

2.1 Ciudad de Concordia 14

2.1.1 Ubicación 14

2.1.2 Ejido del Municipio..... 14

2.1.3 Características generales 15

2.1.4 Avance sostenido en el tiempo..... 16

2.1.5 Evolución difícil de los primeros años 16

2.1.6 El despegue 18

2.1.7 Epílogo 20

2.2 Protección de costa..... 21

2.2.1 Costanera de Concordia..... 21

2.2.2 Proyecto Ejecutivo - Defensa de márgenes en la zona de ruinas de la “Calera” – Parque Nacional “El Palmar” – Colón – Entre Ríos – Argentina (2007)..... 21

2.3 Adoquines..... 22

MÓDULO 3 – PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES 26

MÓDULO 4 –DEFENSA CON GAVIONES..... 44

4.1 Tipos de Gaviones..... 44

4.1.1 Colchonetas - Características 44

4.1.2 - Dimensiones..... 45

4.1.3 Gavión Caja - Características..... 45

4.1.4 Dimensiones 46

4.2 Detalles constructivos..... 47

4.2.1 Detalle de colocación de membrana a pie de la protección..... 47

4.2.1 Detalle de colocación de membrana geotextil en coronamiento 47

MÓDULO 5 –DESCRIPCIÓN DEL PAVIMENTO INTERTRABADO 48

5.1 Generalidades sobre los pavimentos 48

5.2 Ventajas	48
5.3 Limitaciones	49
5.4 Aplicaciones	49
5.5 Diseño estructural.....	49
MÓDULO 6 – CÓMPUTO MÉTRICO	52
MÓDULO 7 – GASTOS GENERALES.....	58
MÓDULO 8 – COEFICIENTE RESUMEN.....	62
MÓDULO 9 – ANÁLISIS DE PRECIOS.....	63
MÓDULO 10 – PRESUPUESTO Y CURVAS DE AVANCE FÍSICO, FINANCIERO Y DE AFECCIÓN DE PERSONAL	74
MÓDULO 11 – MEMORIA DE CÁLCULO	78
11.1 Gaviones.....	78
11.1.1 Descripción de la metodología	78
11.1.2 Análisis.....	80
11.2 Determinación de espesores de paquete estructural - Método Argentino	86
11.3 Cálculo de losa de escalera.....	88
11.3.1 Clasificación general según los tipos de apoyo	89
11.3.2 Cálculo de solicitaciones en escaleras apoyadas longitudinalmente	89
11.3.3 Análisis de cargas.....	92
11.3.4 Diagrama de esfuerzos característicos.....	93
11.3.5 Diseño a flexión.....	95
11.3.6 Fundación con pilotines.....	99
11.3.7 Dimensionado de los pilotines.....	105
MÓDULO 12 – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	109
MÓDULO 13 - PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL	123
ANEXOS.....	140
COSTO UNITARIO DE MATERIALES	141
COSTO DE LA MANO DE OBRA.....	143
COSTO OPERATIVO DE LOS EQUIPOS.....	148
ESTUDIO DE SUELO.....	152
TABLAS PARA EL DIMENSIONADO	158
BIBLIOGRAFÍA.....	161
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	162

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Dimensiones estándar de las colchonetas..... 45

Tabla 2 – Dimensiones estándar de los gaviones tipo caja..... 46

Tabla 3 -Especificaciones Técnicas adoquín Unistone 50

Tabla 4 – Cómputo Métrico de la obra..... 57

Tabla 5 - Gastos Generales Amortizables Directos..... 59

Tabla 6 - Gastos Generales Amortizables Indirectos 60

Tabla 7 - Gastos Generales No Amortizables 61

Tabla 8 - Presupuesto 74

Tabla 9- Factores de equivalencia 86

Tabla 10 – Valores de atributos de tipo cualitativo 112

Tabla 11 - Matriz de Impacto Ambiental 118

Tabla 12 - PH h 150

Tabla 13 - Relación N-qu 154

Tabla 14 - Relación N-Dr..... 154

Tabla 15 – Secciones de armadura (cm²) 159

Tabla 16 – Secciones de Armadura en cm²/ metro de ancho..... 160

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ubicación del proyecto	6
Figura 2 - Progresiva 0130 (fotografía tomada de S a N)	8
Figura 3 - Playa Nébel - Progresiva 0280 (fotografía tomada de S a N).....	9
Figura 4 - Playa Nébel- Progresiva 0250 (fotografía tomada de N a S).....	9
Figura 5 - Playa Nébel - Progresiva 0280 (fotografía de N a S)	10
Figura 6 - Playa Nébel - Progresiva 0380 (fotografía tomada de N a S).....	10
Figura 7 - Barranca en margen Norte	10
Figura 8 - Barranca en margen Sur	11
Figura 9 - Vista frontal de la barranca en Margen izquierda (E a O)	11
Figura 10 - Bajada Sur.....	12
Figura 11 - Playa Nébel - Progresiva 0230 (fotografía tomada de S a N).....	12
Figura 12 - Playa Nébel - Progresiva 0330 (fotografía tomada de S a N).....	12
Figura 13 - Playa Nébel - Progresiva 0400 (fotografía tomada de S a N).....	13
Figura 14 - Playa Nébel - Margen derecha (fotografía tomada de E a O).....	13
Figura 15 - Margen derecha (fotografía tomada de S a N).....	13
Figura 16 - Estación de servicio en la ciudad de Buenos Aires. Década del ´60	24
Figura 17 - Estación de servicio en Buenos Aires - 1980	24
Figura 18 - Playa de contenedores en Puerto Madryn.....	25
Figura 19 - Nueva Peatonal de Concordia (calle Mitre).....	25
Figura 20 - Esquema de un colchón tipo Reno.....	44
Figura 21 - Proceso de llenado de colchonetas	44
Figura 22 - Esquema de gavión tipo caja	46
Figura 23 - Detalle en pie de protección	47
Figura 24 - Detalle en pie de protección.	47
Figura 25 - Esquema del paquete estructural	50
Figura 26 - Patrón de colocación adoptado y disposición correcta	50
Figura 27 - Perfil transversal del pavimento de adoquines	51
Figura 28 - Planta del pavimento de adoquines.....	51
Figura 29 - Detalle en zona de acceso a escalera.	51
Figura 30 - Esquema del método de las áreas medias	54
Figura 31 - Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas y sobrecargas mínimas concentradas..	90
Figura 32 - Espesor mínimo de losas armadas en una dirección, para el caso en que no se realice un cálculo de flechas.	90
Figura 33 - Recubrimientos mínimos para hormigón colocado en obra.	91
Figura 34 - Planta de la escalera propuesta.	92
Figura 35 - Esquema de la escalera propuesta.....	92
Figura 36 - Esquema.....	93
Figura 37 - Acciones.	94
Figura 38 - Diagrama de momentos flectores	94
Figura 39 - Cuantías mínimas para armadura de contracción y temperatura (Cirsoc 201-05, Art.7.12, Tabla 7.12.2.1)	97
Figura 40 - Esquema de armado final de las escalera.	98
Figura 41 - Armaduras.	98
Figura 42 - Factores de capacidad de carga.....	100
Figura 43 - Factores de resistencia de punta	101
Figura 44 - Reacciones del esquema isostático representativo de la escalera.	103
Figura 45 - Ubicación de sondeos	152

MÓDULO 1 - INTRODUCCIÓN

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Las crecidas cada vez más frecuentes de los niveles del río Uruguay provocan en la costa del mismo, por la acción hídrica, procesos erosivos de la barranca que vincula la playa Nébel con el primer nivel de terracería, camino de ripio sobre el cual circulan buen número de vehículos y peatones los fines de semana.

En respuesta a la situación mencionada se plantea construir una Defensa/Protección de Barranca con muro de gaviones y colchonetas.

Se construirá, además, en la primera terraza natural existente un pavimento articulado conformado por adoquines tipo “Unistone” en conjunto con sectores de estacionamientos y veredas panorámicas, las cuales contarán con sus respectivas barandas.-

1.2 OBJETO DE LA OBRA

El presente trabajo tiene por objeto presentar un proyecto para la construcción de la obra denominada: **OBRA: PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL – CONCORDIA - ENTRE RÍOS – ARGENTINA.**

Se contempla la provisión de toda la mano de obra, equipos y materiales para la construcción de una defensa compuesta por un muro en gaviones escalonados hacia el río. Asimismo, se colocarán colchonetas tipo Reno para protección del pie del muro inferior de la acción erosiva de la corriente.

La protección origina la formación de una terraza superior, de ancho similar al que existe actualmente desde la línea municipal existente en dirección al río, a cota +11.00m. referida al cero local. En el sentido longitudinal la obra cubre un frente de aproximadamente 500 metros. La plataforma inferior a cota +7.00 m se compone de siete líneas de gaviones de 1,00 metro de ancho por 0,50 m. de altura y de una colchoneta inferior de 0,23 m. de espesor de 4,00 metros de longitud, que se coloca para proteger el pie de la defensa.

Los trabajos correspondientes se ejecutarán en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales, Particulares y los Planos de Proyecto que forman parte de la presente licitación.-

1.3 UBICACIÓN DE LA OBRA

La obra estará ubicada en la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos, sobre la costa argentina del Río Uruguay, en el sector de Playa Nébel.-



Figura 1 - Ubicación del proyecto

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivos Generales

El futuro emplazamiento de la obra tiene como principales objetivos los siguientes:

- Generar un espacio de mayor convivencia e inclusión tanto en la zona de la playa como en la calle paralela a la misma, ubicada por encima de la barranca, priorizando la circulación peatonal segura en conjunto a la vehicular.
- Recuperar la calidad del espacio público y el soporte natural verde como paisaje operativo - ambiental y la peatonalidad como estructurantes de los usos, del crecimiento de la infraestructura y del sentido ordenador de las operaciones viales y de estacionamiento.
- Mejorar la circulación vehicular en la calle donde desemboca boulevard San Lorenzo, calle de coronamiento de la barranca a proteger.
- Promover y resaltar los espacios verdes, como así también el desarrollo de infraestructura sustentable a través de la utilización de materiales y técnicas constructivas de bajo impacto para el medio ambiente y la calidad de vida. Se pretende generar un carácter de gran impacto verde.
- Embellecer la zona de costa, resaltando su importancia dentro de la ciudad.

1.5 CONSIDERACIONES PARTICULARES

1.5.1 Sistema de contratación

La obra, debido a sus características particulares, está prevista ser realizada por el sistema de contratación por unidad de medida.-

1.5.2 Plazo de ejecución contractual

Los trabajos se ejecutarán en un plazo de **240 (doscientos cuarenta) días corridos**, contados a partir de la fecha de firma del Acta de Iniciación de los Trabajos y Replanteo.-

1.5.3 Plazo de conservación

Luego de la Recepción definitiva se establece un plazo de conservación y garantía de 180 (ciento ochenta) días corridos.-

1.5.4 Presupuesto

El costo total de los trabajos asciende a la suma de \$ **29.086.878,64** – Son pesos Veintinueve millones ochenta y seis mil ochocientos setenta y ocho con 64/100.-

1.6 PROBLEMA

Las crecidas cada vez más frecuentes de los niveles del río Uruguay provocan en la costa del mismo, por la acción hídrica, procesos erosivos de la barranca que vincula la playa Nébel con el primer nivel de terracería, camino de ripio sobre el cual circulan gran número de vehículos y peatones.

1.6.1 Situación actual

En base a un recorrido en la zona de implantación de obras, en cuatro fechas diferentes, se puede observar la situación actual del lugar. Las fechas en que se realizaron los relevamientos fotográficos fueron:

- 16 de noviembre de 2017
- 25 de diciembre de 2017
- 15 de julio de 2018
- 20 de agosto de 2018

16 de noviembre de 2017



Figura 2 - Progresiva 0130 (fotografía tomada de S a N)



Figura 3 - Playa Nébel - Progresiva 0280 (fotografía tomada de S a N)



Figura 4 - Playa Nébel- Progresiva 0250 (fotografía tomada de N a S)



Figura 5 - Playa Nébel - Progresiva 0280 (fotografía de N a S)



Figura 6 - Playa Nébel - Progresiva 0380 (fotografía tomada de N a S)



Figura 7 - Barranca en margen Norte



Figura 8 - Barranca en margen Sur

25 de diciembre de 2017



Figura 9 - Vista frontal de la barranca en Margen izquierda (E a O)

15 de julio de 2018



Figura 10 - Bajada Sur



Figura 11 - Playa Nébel - Progresiva 0230 (fotografía tomada de S a N)



Figura 12 - Playa Nébel - Progresiva 0330 (fotografía tomada de S a N)



Figura 13 - Playa Nébel - Progresiva 0400 (fotografía tomada de S a N)



Figura 14 - Playa Nébel - Margen derecha (fotografía tomada de E a O)



Figura 15 - Margen derecha (fotografía tomada de S a N)

MÓDULO 2 – ANTECEDENTES

2.1 Ciudad de Concordia

San Antonio de Padua de la Concordia¹, es el municipio cabecera del departamento de Concordia. Comprende la localidad del mismo nombre como la de urbanizaciones inmediatas tales como la de Osvaldo Magnasco, Benito Legerén, Villa Adela, Villa Zorraquín, entre otras, y una área sub-rural que abarca al norte, desde el borde inferior del Lago Salto Grande, al sur el Arroyo Yuquerí Chico, al oeste el límite lo traza de ruta nacional 14 y al este el Río Uruguay.

Concordia constituye el principal centro urbano de toda la cuenca del Río Uruguay ya sea por su importancia comercial e industrial como en lo que hace a su índice de población. La construcción de la autovía José Gervasio Artigas (Ruta Nacional 14) ha posibilitado una rápida y segura vinculación con el resto del país, convirtiéndose en la principal vía de comunicación nacional como internacional además de ello, la proximidad de la Represa de Salto Grande le proporciona el acceso directo a la República Oriental del Uruguay.

2.1.1 Ubicación

Concordia se ubica aproximadamente a 430 km al norte de la Ciudad de Buenos Aires sobre el margen derecho del Río Uruguay. Cuenta con una serie de importantes vías de acceso, entre las que se destacan la Autovía General Artigas, las Rutas Provinciales 4 y 22 -que junto a la Avenida Presidente Perón ofician de accesos principales a la Planta Urbana desde el oeste- la Ruta Provincial 28 que constituye la vía de acceso Norte y, a través de ésta última, la ruta nacional 015 que comunica al Este con Salto en la República Oriental del Uruguay por medio del Puente que cruza sobre la Represa Binacional Salto Grande.

2.1.2 Ejido del Municipio

El ámbito jurisdiccional de la Municipalidad de Concordia incluye:

- en la zona sur: Benito Legerén, Yuquerí Chico, Las Tejas, El Martillo, El Tala, Parque Industrial, y Villa Adela.
- en la zona oeste: Camba Paso.
- en la zona norte: Villa Zorraquín y Osvaldo Magnasco.

¹ <https://www.concordia.gob.ar/paginas/características>

2.1.3 Características generales

Por su población ocupa el segundo lugar entre las ciudades de la provincia de Entre Ríos, siendo sólo superada por Paraná. De acuerdo con el Censo realizado en el 2010 (INDEC), la población de Concordia es de 149.450 habitantes, con el 51,7% mujeres y 48,3% hombres.

La ciudad de Concordia se emplaza sobre las terrazas aluviales antiguas del margen derecho del Río Uruguay. La zona presenta una topografía suavemente ondulada sin observarse pendientes abruptas, se ve influenciada por las derivaciones longitudinales de la Cuchilla Grande. Estas derivaciones, constituidas por una mayor elevación del terreno, se presentan en sentido general Noroeste-Sureste, contribuyendo a definir los principales cursos de agua de la región.

Este relieve determina la presencia de 3 arroyos principales, que atraviesan el ejido de Oeste a Este, recolectando casi todo el escurrimiento superficial del Departamento hasta desaguar en su totalidad en el Río Uruguay. Éstos son: el A° Ayuí Grande, el A° Yuquerí Grande y el A° Yuquerí Chico. El primero con una longitud de unos 27 km, nace al Norte de la localidad de Los Charrúas y su cuenca cubre unas 28.000 ha aproximadamente, el segundo 54 km de longitud y el último 37 km de longitud. A su vez, deben mencionarse otros 4 arroyos de menor dimensión pero de gran relevancia ya que atraviesan las zonas más densamente pobladas de la ciudad, éstos son: el A° Concordia, el A° Manzores, el A° Camba Paso y el A° Yuquerí Grande.

El Municipio se extiende desde el Sur de Salto Grande hasta el A° Yuquerí Chico, siendo el límite al este el río Uruguay, y al oeste las chacras que marcan una línea recta paralela a la actual Ruta Nacional 14.

El **clima** en la región corresponde a una zona de transición entre los dos presentes en la provincia (subtropical sin estación seca, característico de la región Noreste, y templado pampeano húmedo en el resto), con una temperatura media anual de 18.5°C y precipitaciones medias aproximadas de 1300 mm anuales.

En cuanto a las actividades económicas en el Departamento se explotan yacimientos de arenas para construcción, canto rodado y basalto, la agricultura extensiva cuenta con un desarrollo moderado centrado en el cultivo de arroz y pastura, las que se vinculan a la cría y engorde de ganado bovino. Las producciones cítricas, arandanera y forestal cuentan en la zona con un gran desarrollo, siendo las actividades más destacadas. En efecto, desde 1943 Concordia es reconocida como la Capital Nacional del Citrus.

2.1.4 Avance sostenido en el tiempo

La palabra Concordia significa acuerdo, armonía, conformidad, unión de corazones (con cordis). Surgió como nombre de una población, corolario feliz de una larga etapa de desencuentros entre los entrerrianos sucedida entre 1825 y 1831 conocida como anarquía entrerriana.

Con el propósito de terminar con ese terrible momento, el Coronel Pedro Espino, gobernador producto de la misma anarquía como tantos otros, decidió convocar una asamblea extraordinaria que tuviese más fuerza que la débil legislatura de ese entonces, compuesta de 5 diputados y un secretario. Fue así que, representando a los distintos Departamentos Subalternos en que se dividía la Provincia, concurrieron los diputados elegidos para integrar esa asamblea que entró en funciones a mediados de 1831. Toda nuestra región, actuales Departamentos de Concordia, Federación, Federal y una parte de Feliciano, estaba comprendida en el Departamento Subalterno de Mandisoví. Como diputado fue elegido el Padre Mariano José del Castillo, párroco de Mandisoví, única población existente en el noreste entrerriano.

La asamblea Extraordinaria se reunió en Paraná, llenó su cometido mediante una serie de medidas a fin de tranquilizar los espíritus y las armas de los grupos que se disputaban el poder por medio de luchas largas y estériles.

El 21 de noviembre de 1831 finalizó sus sesiones la magna asamblea. Lo hizo con una nota a la Legislatura, inspirada por el P. del Castillo, donde se solicitaba que se mandase a fundar una villa en el Rincón del Salto (territorio entre el Ayuí y el Yuquerí) que llevase por nombre Concordia para perpetuar en el recuerdo la lograda unión y entendimiento de los entrerrianos.

Así, la Legislatura sancionó el decreto de fundación el 29 noviembre de 1831 el que recién se puso en práctica en 1832 cuando fue nombrado el mismo P. del Castillo, como "Sujeto Inteligente", comisionado para la fundación material. A del Castillo le toco elegir el lugar, realizar mediciones, establecer el formato urbano con manzanas, solares, sitios y calles y, además, establecer los primeros pobladores.

2.1.5 Evolución difícil de los primeros años

Fue lenta durante los veinte años sucesivos a la fundación, fundamentalmente por las largas luchas internas e internacionales vividas por los pueblos del Plata. Los Comandantes Militares (primeras autoridades), se obligaron a desocupar la Villa de pobladores y comercios para llevarlos lejos de los ataques (C. del Uruguay y A° Grande). En 1843 fue la invasión del correntino Madariaga que destruyó totalmente la población, junto al saqueo. La Villa se reconstruyó pacientemente cuando, después de aventado el peligro, pobladores y comerciantes regresaron de su éxodo. En 1845-46 se produjo la

expedición de Garibaldi por el Río Uruguay al servicio de los interventores anglo-franceses. Asoló poblaciones ribereñas. Concordia estaba en sus miras para asegurar provisiones y comunicación hacia Corrientes. Ante la inminente llegada del italiano, el Comandante de Concordia, Coronel D. Juan Quinteros, vació la villa de pobladores enviándolos en carretas hacia el campamento de Arroyo Grande y, con una pequeña fuerza de milicianos enfrentó a huestes garibaldinas que procuraron desembarcar en Concordia, logrando rechazarlas. En esa acción perdió la vida Quinteros, primer héroe concordense.

En estos momentos de luchas Concordia despaciosamente fue afirmándose por el empeño y tesón de su población. Era su pequeña pero entusiasta actividad comercial la que le daba vida, aunque también contribuía la primera industria concordense: el saladero de Duarte Manzores, establecido en 1836. A su vez, los comandantes tomaban medidas para la seguridad como el abasto, la apertura de calles, las concesiones de sitios, acciones concretas contra las epidemias, especialmente la viruela, verdadero azote en la Concordia inicial. Pero era el puerto el motor del desarrollo y crecimiento comercial. Su ubicación estratégica entre el alto y bajo Uruguay, con navegación restringida por el Salto Grande, lo hacía el necesario eje del tránsito de mercaderías, especialmente los productos de la tierra que llegaban en carretas desde el norte, donde la yerba era el máspreciado, y se embarcaban en pequeñas embarcaciones a vela como la goleta, pailotot, sumaca, queche, entre otros, con destino a Buenos Aires y Montevideo, lugares de donde eran embarcados hacia Concordia productos como harinas, sal, lienzos, paños, material ferroso, bebidas, etcétera, las que, con excepción de las que absorbía nuestro comercio, continuaban vía terrestre hacia Corrientes, Misiones y el Brasil.

Hacia 1850, una vez finalizadas las grandes contiendas rioplatenses, se aprecia un mayor impulso en Concordia. La población superaba las 1400 personas siendo muy interesante la buena proporción extranjeros, especialmente orientales y españoles, mayoría vasca que se dedicaba al comercio (pulperos y tenderos) y a actividades ganaderas de poca importancia. También había unos pocos italianos y, lo llamativo, descendientes de africanos en el trabajo del saladero que llevaban el apellido de Manzores. La sociedad estaba bien diferenciada: una burguesía cuyo fuerte era el comercio y que ocupaba los principales cargos militares y políticos (Comandantes, administración aduanera, resguardo portuario, juzgado de paz y alcaldes). El otro sector de la sociedad estaba compuesto de familias humildes o de "Talón Pelado" como se les decía. Se dedicaban a trabajos diversos, principalmente oficios (ladrilleros, maestros albañiles, fabricantes de tejas, carreros, peones, etcétera).

La educación había evolucionado desde aquella inicial que se brindó por maestros particulares, o la escuela que fundó el Padre Francisco Terroba en 1843, al establecimiento de la primera escuela pública fundada por Urquiza en 1847 para varones y dos años después la de niñas. En cuanto al templo de San Antonio de Padua, establecido desde la época de P. del Castillo que había sido construido de

paja y barro, luego de algunos años fue trasladado para convivir con la escuela pública. En 1847, Concordia fue reconocida como parroquia y su primer titular fue P. Ramón Navarro. Años después, mediante Bula pontificia, se instituyó como patrono a San Antonio de Padua al que se veneraba aún antes de la fundación de la ciudad.

Concordia mantuvo su condición de Villa hasta 1851 cuando por un decreto Urquiza se le dio categoría de ciudad.

2.1.6 El despegue

En 1852 se libró la batalla de Caseros que puso fin a la dictadura rosista y en la que participaron jefes y soldados de Concordia. Urquiza pasó a ser el nuevo jefe político y militar de la confederación, no aceptado por Buenos Aires. En 1853 fue sancionada y promulgada la Constitución, Justo José de Urquiza fue elegido como primer presidente. El territorio de Entre Ríos fue federalizado. Todas las poblaciones sufrieron los vaivenes de la guerra con Buenos Aires. Concordia no escapó a ello. El comercio fue ahogado y únicamente se comerciaba frecuentemente con Montevideo. La falta monetaria trajo gravísimos inconvenientes a las pocas actividades comerciales y, sobre todo, en la administración pública que debió soportar atrasos de meses en los sueldos.

Recién después de 1861, cuando Entre Ríos logró recuperar su territorio federalizado y se instalaron nuevamente las autoridades provinciales, se reinicia el intento ascendente que se había perfilado antes de Caseros. La población aumentó considerablemente con el aporte de familias que llegaron desde otras provincias y del exterior. Concordia también sintió esa transformación y así engrosan su población, correntinos, cordobeses, orientales, porteños sin menoscabar el fluir de vascos franceses, españoles e italianos. La ciudad se modificó en su radio urbano: apertura y mejoramiento de nuevas calles, exigencias de cercados y veredas, casas de material, galpones comerciales y de depósito. La Aduana aumentó sus ingresos porque el movimiento portuario se hizo intenso, sobre todo después del traslado del puerto a la desembocadura del Manzores. Se intensificó el tráfico de exportación e importación. Carnes saladas, grasas, aceites, cueros vacunos, y yeguarizos, cerdas, lanas, leñas, postes de la región, más la yerba, que si bien viene del norte, contribuyeron a transformar a Concordia en un centro distribuidor. Las embarcaciones crecieron en tamaño, comenzaron a llegar artículos de hierro, cinc, harinas, aceites, bebidas, telas, azúcar, sal, calzados, muebles, otros. De ultramar llegaban artículos suntuosos como mármoles, vajillas, porcelanas, perfumes, sombreros, etcétera.

La industria se diversifica. Además del saladero inicial que ya cuenta con calderas y maquinarias especiales, se agregarán la lomillería, velerías, ladrillerías, fideería, jabonería. Aparecen firmas que perdurarán por muchos años del siglo XX como Arcioni, Randle y Robinson, Ortelli, Marcone, Iglesias, etcétera.

En 1860, se establece el Hospital de Caridad, antecesor del "Felipe Heras" y, en 1864 la sucursal del Banco Entrerriano. En lo social ya se perfila lo que constituirá la clase media. Las chacras y quintas aumentaron en torno a la ciudad.

En 1865, Concordia será el lugar escogido para la concentración de las fuerzas argentinas, uruguayas y brasileñas participantes en la guerra de la Triple Alianza y cuyo campamento estuvo en el Ayuí, mientras que Mitre utilizó como oficina una casa en el centro de Concordia. La presencia de semejante ejército fue un aliciente para el comercio local ya que fue el abastecedor fundamental.

En esta época de adelantos aparecieron los primeros órganos de prensa escrita, tales como "El Republicano" en 1865 y "La Libertad" en 1871, este último fundado por Olegario Víctor Andrade quien también tuvo que ver en la fundación del alumbrado a gas.

A partir de 1873 desaparece la figura del Jefe Político que había establecido la constitución de 1860 y se da paso a lo que había establecido la Carta Magna provincial: la creación de las municipalidades. En 1873 se inició la de Concordia con su primer intendente D. Federico Zorraquín, comerciante llegado después de 1850. Esta creación será vital para impulsar el desarrollo de la ciudad ya que serán los mismos vecinos quienes integrarán ésta institución de la democracia local, conocedores de los problemas que, anteriormente, era más difícil darle solución porque debían ser ordenados desde Paraná, más la consiguiente burocracia.

Ese hecho fue un gran aliciente para el comercio concordiense que se transformó en el proveedor.

Este nuevo momento empalmó con el progreso material que se registró desde 1880. Concordia tenía a favor la llegada de nuevos grupos de inmigrantes: italianos que impulsan la agricultura y la construcción, franceses en la granja y la cultura y, españoles que constituirán la colectividad más numerosa a fines del XIX cuya actividad estuvo orientada al comercio y a la industria. Los extranjeros y descendientes se asocian y mutualizan. Surge distintas sociedades de inmigrantes: la sociedad italiana "La Concordia", la Sociedad Francesa de Socorros Mutuos, la Sociedad Española de Socorros Mutuos, la Sociedad Italiana "Roma Intangible" y la Sociedad Oriental de Socorros Mutuos.

El comercio se vuelve pujante, emprendedor y movilizador, atrae a forasteros que se quedan. La industria se moderniza. El saladero agrega las carnes conservadas que gracias al frío llegan a Europa. Las fábricas "Uruguay" y "San Carlos" fueron los mejores exponentes de la época. La vitivinicultura fue otro factor del progreso concordiense que brindaba mucha ocupación; la industria de este ramo proyectó excelentes vinos a los mayores mercados de consumo, favorecidos por la navegación y el ferrocarril. Los grandes viñateros fueron, entre otros, Moulins, Baylina, San Román, Oriol, Zorraquín, Robinson e Irigoyen. La ganadería del departamento también favoreció la fiebre progresista de

Concordia. Además de saladeros, fábricas de conservas, curtiembres, graserías se agregaron el acopiador de productos y el consignatario; aparecieron las grandes barracas, preferentemente cercanas al ferrocarril y no muy lejos del puerto. Apellidos ganaderos como Dorado, Soler, Parker, Mendiburu, Garat, Taylor, O' Connor, Isthilart y tantos otros llenaron esta etapa que se completará con la fundación de la Sociedad Rural en 1898.

Desde 1874 el ferrocarril estuvo en Concordia con la línea inicial hasta Federación, proyectándose rápidamente hacia el norte, como complemento de la navegación fluvial que era intensísima. En los primeros años del siglo XX se conectará con Buenos Aires. El movimiento aduanero de finales del siglo XIX alcanzó el tercer lugar en el país después de Buenos Aires y Rosario. Se establecieron compañías navieras fluviales como la del plata, Mihánovich y Las Mensajerías Fluviales. En 1885 se instala el primer aparato telefónico, paso importante para la consolidación de este importante servicio. El tranvía es otra conquista que enorgulleció a los concordenses, así como la electricidad, el telégrafo y el servicio de aguas corrientes. Empresas de afuera, preferentemente, invertían en estos servicios.

Prueba del polo de desarrollo importante que era Concordia.

La prensa y el periodismo se incrementaron con distintos títulos: "El Orden", "El Ferrocarril", "Uruguay", "Vox Pópuli", "El Amigo del Pueblo", "El Diario de Concordia", "El Herald" "El Litoral" y otros menores. La actividad bancaria se incrementó y Concordia pasó a ser la ciudad más próspera de Entre Ríos. Surgieron numerosos bancos como El Nuevo Banco de Entre Ríos, Banco Nacional, Banco de Italia y Río de la Plata, Banco de Londres, Banco de Nación y Banco Popular.

La población aumenta: en 1869 había 5.500 habitantes, en 1895 ascendió a 11.695 y en 1914 a más de 20.000. Todo ello en 45 años. Sorprendente fue que desde 1914 a 1977, o sea en 63 años, la cifra superó los 97.000 habitantes y, mayor ritmo aún, si consideramos que desde 1977 a la actualidad, casi 30 años, se ha superado ampliamente 150.000 almas.

El desarrollo de la industria, pujante hasta la década del 80, la industria frigorífica que también se agotó, la actividad portuaria importante hasta mediados del siglo anterior, la ampliación de las líneas férreas, la olivicultura, el citrus y la actividad forestal, fueron herramientas que impulsaron el crecimiento poblacional, aunque cuando varias de ellas declinaron, se arraigó una situación social que, pese a esfuerzos, todavía se mantiene.

2.1.7 Epílogo

Como vemos grandes han sido los sobresaltos que ha vivido Concordia. De todos ha salido cicatrizando heridas y siempre en avance. Se sobrepuso por la pujanza de sus hijos; el cerebro y el brazo se unieron para sembrar positivamente. Creció en 25 años poblacionalmente en más de un 60%

y, aunque la situación social es el problema para atacar a través de buenas políticas que incentiven fuentes de trabajo y, Concordia sea lo que fue en gran parte del siglo XX, creemos en Concordia y sus habitantes porque es una comunidad en permanente movimiento, que si en otros tiempos supo sobreponerse a las adversidades, ahora lo puede hacer con el sentido del nombre de CONCORDIA que es lo mismo decir, unidad de corazones.

2.2 Protección de costa

2.2.1 Costanera de Concordia

Es uno de los tradicionales y pintorescos lugares de paseos de la ciudad de Concordia. Sobre la costa del Río Uruguay, está ubicada geográficamente al sureste del centro la ciudad. Por su ubicación en la trama urbana, se trata de uno de los sectores más importantes para el desarrollo turístico-recreativo. El Área Costanera Central comprende desde la rotonda de calles B. Mitre, Av. De los pueblos Originarios y Castro, por esta última hasta el borde Noreste del muelle que limita con el Arroyo Manzores; por dicho borde del muelle hasta el Río Uruguay; desde aquella rotonda por Av. De los pueblos Originarios por Av. Carriego hasta el límite del predio del Club Libertad; bordeando dicho club hasta las vías del FFCC. Por estas últimas hasta calle Gral. Urquiza; y por esta última siguiendo su proyección hasta el Río Uruguay.

Esta obra consistió en la construcción de los espigones, los bordes de roca basáltica y los núcleos de geotextil y arena, y en la ejecución del borde duro, que conectó el sector de la playa con la costanera.

Se invirtieron alrededor de \$26.255.487 (veintiséis millones doscientos cincuenta y cinco mil cuatrocientos ochenta y siete pesos con 00/100 centavos).-

2.2.2 Proyecto Ejecutivo - Defensa de márgenes en la zona de ruinas de la “Calera” – Parque Nacional “El Palmar” – Colón – Entre Ríos – Argentina (2007)

Este trabajo realizado por la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Concordia, en un convenio con C.A.F.E.S.G. y la Administración Nacional de Parques Nacionales, presenta el Proyecto Ejecutivo de la obra de protección de márgenes del sitio histórico “Calera” del Palmar.

El mismo contempló la construcción de una defensa compuesta por dos niveles de muros de contención en gaviones escalonados, colocados sobre colchonetas para protección del pie del muro inferior.

La obra se presupuestó en \$232.987,00 (doscientos treinta y dos mil novecientos ochenta y siete pesos con 00/100 centavos.-

2.3 Adoquines

El adoquín comenzó a ser usado 3.000 años antes de Cristo en Creta, Babilonia, el antiguo Egipto y Grecia. En Creta, consistían en rocas amorfas con una cara plana, la que se exponía al tráfico. Los romanos elaboraron un pavimento más complejo para su red vial imperial, que incluía tratamiento de la subrasante, sistema de drenaje y una forma apta para que las ruedas de los carros siguieran una huella determinada.

Antiguamente, se buscó crear una superficie de rodadura más continua. Que permitiera un tránsito cómodo. Para lograrlo, se comenzó a tallar piedras naturales en forma de bloques y así obtener un mejor ajuste entre ellas. Puede decirse que con esto aparece el primer pavimento de adoquines.

Si se piensa recorrer Europa, se debería quitar de la valija los tacos finos y plataformas altas y cargarlas de zapatillas capaces de atenuar la dura irregularidad de los pavimentos, porque en Roma, París, Segovia, Praga, Salzburgo y más, se tendrá que caminar sobre millones de piedras y guijarros.

Esta advertencia, que los viajeros primerizos suelen recibir de sus amigos ya experimentados, expone las realidades de un tema cuyo interés ha sido capaz de suscitar antagonismos casi irreconciliables entre gobiernos y ciudadanos de buena parte del planeta, con inclusión de nuestro país, donde pasó a integrar el perenne plantel de controversias.

En claro resumen al respecto, dijo hace poco el Decano del Colegio de Arquitectos de León, España, que mientras las ciudades del mundo protegen sus calles adoquinadas, su país “las tapa”, debido a los muchos que quieren “ir con el coche”.

Y verdad no le falta. El uso vial del adoquinado por parte del Viejo Mundo se remonta casi a 5.000 años atrás, con Roma y Cartago como adalides (aún subsisten tramos de la mítica Vía Apia, extendida a lo largo de 62 kilómetros entre las ciudades de Roma y Brindisi), y mantiene el esplendor de su reinado urbano hasta que Benz, en 1886, pergeña el automóvil, y Ford, en 1908, lo produce en cadena.

Irrumpe allí el imperio automotor, a su vez puesto en jaque (fatal condición de la obra humana) luego de medio siglo, por el nacimiento y posterior auge de la onda ecologista, incubada en las páginas del libro “Primavera silenciosa” que Rachel Carson escribió en 1960.

De la mano del cambio climático, los efectos negativos del paso urbano del automóvil (ruidos, contaminación, caos del tránsito), que por otra parte ya habían preocupado a Le Corbusier moviéndolo a intentar su racional encauzamiento, ascendieron a los primeros planos de las quejas de carácter público.

Se cuestionó, a la vez y en consecuencia, el asfaltado sistemático de las calles urbanas, que los ambientalistas consideran causante de expansión térmica y obstáculo para el necesario drenaje de las aguas pluviales.

Los argumentos ecológicos referidos a la contribución del asfalto en el calentamiento de las ciudades (recientemente reforzados con la experiencia que en estos momentos lleva a cabo Los Ángeles, mentada urbe estadounidense donde la sustitución del mismo por el llamado “cool pavimento” – pavimento fresco-, capa reflejante de color blanco, logra reducir la elevada temperatura del piso de la calle en alrededor de 7 grados), unidos a la mención de durabilidad y escaso mantenimiento requerido por el adoquinado, se enfrentan empero con los datos aportados por los partidarios del asfaltado, que señalan el costo 4 veces superior del sistema pétreo, el daño producido en los automotores por sus vibraciones, y la dificultad que el frenado de estos encuentra cuando la lluvia baña el adoquín de las calles.

Pesa también en la discusión (que no influye por cierto las consideraciones de “tirios y troyanos” hacia el viandante) la postura de los abanderados del Patrimonio Cultural e Histórico, quienes al defender el empedrado, aseguran hacerlo al margen de la nostalgia y ensalzar en cambio su enraizamiento en la vida individual de las ciudades.

Una de ellas, la de Buenos Aires, abrió recientemente un nuevo capítulo de tan difundido “casus belli” al dar a conocer el listado de sus 1.966 calles que, sobre un número total de 26.000, fueron provistas de salvoconducto de “protección histórica”, merced al cual han quedado exentas de correr “peligro de asfalto” y, en consecuencia, deberán permanecer adoquinadas (mientras sus propios impulsores, claro, no se les cruce la idea de anular lo dispuesto, tal y como ocurriera en el insólito caso del Edificio Seguro) o, simplemente, la medida resulte depositaria de inmerecidos pero frecuentes desdenes o indiferencias.



Figura 16 - Estación de servicio en la ciudad de Buenos Aires. Década del '60



Figura 17 - Estación de servicio en Buenos Aires - 1980



Figura 18 - Playa de contenedores en Puerto Madryn



Figura 19 - Nueva Peatonal de Concordia (calle Mitre)

MÓDULO 3 – PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1 – OBRADOR, MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE OBRA

1.1 Descripción

El CONTRATISTA suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, materiales, incorporados a la obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de la Obra dentro de los plazos previstos, incluso la instalación del obrador y oficinas que considere necesarias para sus operaciones.

El Contratista deberá proveer, instalar, mantener, desmontar y retirar el o los obradores necesarios para poder realizar la construcción de la obra objeto del presente Pliego, así como todas sus partes elementos e instalaciones que los constituyan.-

1.2 Terrenos para obrador

Tendrá a su cargo el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores y deberá cumplir en todo momento con las Ordenanzas Municipales vigentes, durante la ejecución de la obra y hasta la recepción definitiva de la misma. El Contratista será el único responsable por los daños y perjuicios que pudieren ocasionarse como consecuencia de la ocupación temporaria de la propiedad debido a la falta de cumplimientos de las ordenanzas municipales y reglamentos policiales. También cuidará la limpieza de dichos terrenos de manera de asegurar que no se obstaculice el desarrollo de los mismos, su calidad y las normas de higiene y seguridad del trabajo. Los gastos que demanden la instalación, consumo de energía eléctrica, y cualquier otro servicio necesario para la correcta instalación del obrador y campamento serán por cuenta del Contratista.

1.3 Oficinas del contratista

El Contratista constará con las oficinas mínimas necesarias para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre el alojamiento del personal obrero y debiendo mantenerlos en condiciones higiénicas. La aceptación por parte de la Inspección de las instalaciones correspondientes a oficinas precedentes, no exime al contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante su proceso de ejecución.

1.4 Personal

El personal que se afecte a la ejecución de las obras, deberá ser incorporado con arreglo a la legislación laboral vigente, debiendo encontrarse cada uno cubierto por el seguro de la ART para los eventuales accidentes y/o enfermedades laborales.

1.5 Medición y Forma de pago

La oferta deberá incluir un precio global por el Ítem. “Movilización y Desmovilización de Obra” que no excederá del cinco por ciento (5%) del monto de la misma, (determinado por el monto de la totalidad de los ítem con la exclusión de dicho ítem) que incluirá la compensación total por la mano de obra; herramientas, equipos, materiales, transporte e imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos; oficinas de la

Inspección; incorporación de equipos de laboratorio y topografía y todos los trabajos e instalaciones necesarias para asegurar la correcta ejecución de la obra de conformidad con el contrato.

El pago de este ítem se pagará al precio unitario de Contrato establecido para el Ítem 1 “Movilización y Desmovilización de Obras” y se hará de la siguiente manera: un tercio (1/3) cuando el Contratista haya completado el campamento y oficinas de la empresa y presente evidencia de contar a juicio de la inspección con suficiente personal residente en la obra para llevar a cabo la iniciación de la misma y haya cumplido además con los suministros de movilidad, oficinas, local y equipos de laboratorio y topografía para la Inspección. Otro tercio (1/3) cuando el Contratista disponga en obra del equipo que a juicio de la Inspección resulte necesario para la ejecución del movimiento de suelos, bases y calzadas, y todo el equipo requerido para finalizar la totalidad de los trabajos. Y el tercio (1/3) restante cuando el Contratista haya finalizado los trabajos y retirado los Obradores de la misma.

CAPÍTULO 2 – MOVIMIENTO DE SUELOS

2.1 - EXCAVACIÓN COMÚN

2.1.1. Descripción

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a la eliminación del agua de las excavaciones, por su exclusiva cuenta y cargo.

El Contratista notificará a la inspección con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación con objeto de que el personal de la inspección realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

2.1.2. Medición

En cualquier clase de terreno la excavación especificada anteriormente se medirá en metros cúbicos (m^3), siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano transversal de la estructura si este fuera vertical o su proyección vertical en caso de presentar uno o varios planos inclinados, por la longitud comprendida entre las diferentes secciones transversales planteadas.

Previo al inicio de los trabajos de excavación se levantarán perfiles transversales que, conformados por la inspección y el Contratista servirán de base para la medición final. Los perfiles transversales se tomarán cada 50 metros.

Los trabajos a que se refiere la presente especificación se consideran terminados una vez rellenado y compactado el exceso de excavación que la Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos, previa aprobación de la Inspección.

2.1.3. Forma de Pago

Se pagará en metros cúbicos al precio unitario de contrato establecido para el ítem 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS” sub ítem 2.1 “EXCAVACIÓN COMUN”.

Dicho precio será compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato; por la extracción de todos los materiales en el volumen según lo estipulado en el punto “Medición” que abarca la fundación, su distribución en los lugares indicados por la Inspección (dentro de un radio de 5,00 Km), por el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel del terreno natural; por todo

trabajo de compactación, apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclame la correcta ejecución de la excavación y por la provisión de todos los elementos necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado.

2.2.- RELLENO Y COMPACTACIÓN CON SUELO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN COMÚN

2.2.1. Descripción

Una vez construidos los muros de protección en gaviones y las colchonetas sobre las membranas geotextiles, se deberá proceder a colocar y compactar el suelo de relleno en un todo de acuerdo con lo que se indica en los planos y especificaciones que forman parte del presente llamado a licitación. El volumen de suelo para efectuar este relleno en sus distintas camadas, deberá proveerlo la Contratista, quien informará la ubicación de la cantera a la Inspección de obra con anterioridad al inicio de los trabajos aquí descriptos.

Tanto los trabajos en el lugar donde se realice el desmonte como el relleno y compactación final detrás del muro deberán conducirse de forma tal que resulte una superficie perfilada con un talud estable, transitable y terminado como se indica en los planos o por la inspección.

a) Generalidades

La construcción del relleno se efectuará, con posterioridad a la construcción del filtro longitudinal, distribuyendo el material en capas horizontales, de espesor sin compactar no mayor de 0,20 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que corresponda entre el muro de gaviones y el talud natural y deberán uniformarse equipos menores apropiados, para luego ser compactadas hasta alcanzar las densidades establecidas en este ítem.

El Contratista deberá construir los rellenos hasta una cota superior en 5 cm a la indicada en los planos de proyecto o las indicadas por la Inspección, para compensar asentamientos y obtener la rasante definitiva a la cota de proyecto.

b) Material

El material a utilizar para la construcción de los rellenos será el suelo natural obtenido de los desmontes, una vez separado el suelo vegetal.

El suelo empleado en la construcción de rellenos no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

2.2.2. Medición

Todo lo especificado, se medirá en metros cúbicos (m³) de suelo colocado y compactado. Mediante secciones transversales, el volumen se computará por el método de la media de las áreas multiplicada por la distancia parcial entre las mismas.

Previo al inicio de los trabajos se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista servirán de base para la medición final.

2.2.3. Forma de pago

Lo anteriormente descrito y medido en la forma indicada se pagará al precio unitario de contrato establecido para el sub ítem 2.5 “RELLENO Y COMPACTACIÓN CON SUELO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN COMÚN” del ítem 2 “MOVIMIENTO DE SUELOS”. Dicho precio será compensación total por todo trabajo de destape, desmonte, selección del suelo, carga, descarga, colocación, compactación y perfilado, por el transporte de materiales excavados; por la conservación de las obras hasta la Recepción Provisional y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

CAPÍTULO 3 – MEMBRANA GEOTEXTIL

3.1. Descripción

En aquellos lugares donde se ha previsto la colocación de geotextil, se usará geotextil No Tejido de calidad reconocida.

Este geotextil tiene como objetivo garantizar que, ante la posibilidad de drenaje del agua a través de la masa de suelo de los rellenos o del terreno natural no se produzcan escapes de suelo fino entre las piedras de los gaviones y colchonetas. Este filtro deberá cubrir en forma continua las paredes de los gaviones y colchonetas en contacto con el suelo.

En todos los casos a fin de garantizar la continuidad del filtro, las mantas contiguas deberán solaparse entre sí unos 50 cm como mínimo si se apoyan una sobre la otra, pudiendo disminuirse este ancho de solape a 10 cm si se enroscan juntamente ambos extremos de las mantas y se cosen en forma que asegure que queden firmemente unidas.

El geotextil deberá ofrecer muy buena resistencia a la tracción en cualquier dirección y garantizar una filtración eficaz a largo plazo. Su composición debe hacerlo imputrescible, resistente a la humedad y al ataque químico, en particular de los álcalis.

3.2. Medición y Pago

Se medirá en metros cuadrados (m^2) y será certificado al precio unitario de contrato establecido para el Ítem 3 “FILTRO GEOTEXTIL”. Dicho precio será compensación por la provisión de todos los materiales y mano de obra, transporte, colocación y todo trabajo, equipos, implementos y accesorios que sean necesario para que el geotextil especificado cumpla con la finalidad para la cual se ha prevista su colocación, en un todo de acuerdo con los planos de detalles respectivos y por todo otro trabajo necesario para obtener un filtro que cumpla con los fines para los cuales fue proyectado, de acuerdo a las indicaciones de las presentes especificaciones e indicaciones de la Inspección.

CAPÍTULO 4 – COLCHONETAS TIPO RENO DE 23 CM DE ESPESOR

4.1. Descripción:

El trabajo a realizar de acuerdo a estas especificaciones consiste en la provisión y armado de colchonetas que se colocarán en los lugares indicados en los planos, construidos en un todo de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones y en los planos de proyecto.

4.2. Materiales:

La colchoneta es un elemento de forma prismática rectangular de gran superficie y pequeño espesor, formado por un relleno de piedras confinadas exteriormente por una red metálica de malla hexagonal a doble torsión, fuertemente galvanizada.

La red deberá llevar refuerzo en todos los bordes libres del colchón, inclusive el lado superior de los diafragmas, de manera tal que no se deshile la red y para que adquiera mayor resistencia. Además deberá tener diafragmas interiores a cada metro como máximo, contruidos con la misma malla que se utiliza para la colchoneta, y será firmemente unido al paño base. El alambre utilizado en los bordes reforzados mecánicamente será de mayor diámetro que el que ha sido empleado para la malla según se especifica en el párrafo anterior. Este refuerzo se vinculará firmemente al paño de malla con un retorcido mecánico.

El alambre para amarre y atirantamiento, en el diámetro especificado, se proveerá en cantidad suficiente para asegurar la correcta vinculación entre las estructuras cierre de las mallas y la colocación del número adecuado de tensores. Su cantidad no será inferior al 5 % del peso del alambre suministrado en la colchoneta.

En cuanto a las dimensiones de los colchones se podrán utilizar cualquiera de las provistas comercialmente de manera de cubrir la superficie indicada en los planos con una altura de 23 cm.

a) Material de Relleno

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten a su estructura, libre de vetas, grietas y a sustancias extrañas, e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar a la estabilidad de la obra.

El peso específico de la piedra deberá ser como mínimo de 2600 Kg/m³ y serán colocadas en las colchonetas de manera que la porosidad sea como máximo de un 30% con lo cual la estructura de gavión deberá tener un peso mínimo de 1820 Kg/m³.

El tamaño deberá ser en todos los casos superiores a la abertura de la malla de la red, siendo el tamaño adecuado de 100mm a 150mm. Antes de su colocación en obra y en las colchonetas la piedra deberá ser aprobada por la Inspección.

Se debe prever material para asegurar el sobrellenado de las colchonetas, hasta alcanzar una altura de aproximadamente una pulgada superior a la del colchón.

4.3. Método constructivo:

Previo a su ubicación y armado de las colchonetas, se deberá preparar convenientemente la superficie de asiento y colocar el filtro geotextil que rodeará las estructuras.

Luego se colocará la estructura metálica (se desdobra y se extiende en el suelo), alzando las paredes y las cabeceras y cosiendo las cuatro aristas verticales en el alambre apropiado para tal fin. Estas costuras se ejecutarán en forma continua pasando el alambre por todos los huecos de las mallas con doble vuelta cada dos huecos.

Las colchonetas y gaviones contiguos, deberán atarse entre sí firmemente, por medio de resistentes costuras a lo largo de todas las aristas en contacto. Dichas costuras se efectuarán como se indica en el párrafo anterior.

Esta operación de vincular entre sí las distintas colchonetas y gaviones, es de fundamental importancia para la estabilidad de la obra, ya que estas formas deben actuar como una estructura monolítica para tolerar las deformaciones y asentamientos que puedan llegar a producirse.

Durante la construcción se deben ir colocando tirantes verticales a razón de dos tirantes por cada metro cuadrado de colchoneta.

Finalmente, se procederá a cerrar la colchoneta, colocando la tapa, la que será cosida firmemente a los bordes de las paredes verticales. Se deberá cuidar que el relleno de la colchoneta sea el suficiente, de manera tal que la tapa quede tensada confinando la piedra.

La Inspección verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las piezas del proyecto y las mejores reglas del arte, de ser así procederá a su aprobación o en caso contrario dará las observaciones pertinentes para que los trabajos sean terminados en forma correcta.

4.4. Medición

El suministro, relleno y montaje de los elementos descritos en esta especificación se medirá en metro cuadrado de colchoneta colocada (m²) e incluirá a todos los elementos que se coloquen de acuerdo a esta especificación y a las indicaciones de los planos.

4.5. Forma de Pago

La provisión y colocación de las colchonetas de piedra embolsada, medidas en la forma especificada, se pagará en metro cuadrado (m²) al precio unitario del contrato de contrato del ítem N° 4: “COLCHONETA TIPO RENO DE 23 CM DE ESPESOR”.

Este precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas, mano de obra y materiales necesarios para la provisión de la malla de acero, armado de colchonetas, la colocación en el lugar previsto para la protección, colocación del relleno de piedra (incluidos también: la carga, traslado desde la zona de acopio a la zona de obra y descarga), el cocido de las tapas, los refuerzos y anclajes, etc., y todo otro elemento o trabajo necesarios para el correcto armado y localización de las colchonetas conforme a esta especificación.

CAPÍTULO 5 – GAVIONES CAJA

5.1. Generalidades

Para la construcción del muro de protección en gaviones, se respetarán los planos generales y de detalles que acompañan la presente documentación como así también las especificaciones siguientes en lo que se refiere a las características que deberán cumplirse para la construcción de los gaviones propiamente dichos.

El muro de contención en gaviones se construirá respetando las recomendaciones de uno de los proveedores de colchonetas y gaviones, en particular en lo que se refiere a la inclinación de 6° de los paramentos y base del muro, tal como se muestra en el PLANO N° x “DETALLE MURO GAVIONES” correspondiente, que forma parte del presente trabajo.

a) Gaviones Caja

I) Descripción general

El gavión caja debe ser flexible en red de alambre a fuerte galvanización en los tipos y dimensiones abajo indicados.

Los mismos son fabricados con red de alambre cuyo tipo de malla, medidas y bordes reforzados mecánicamente son especificados en los siguientes párrafos.

Cada gavión puede ser dividido por diafragmas en celdas cuya largura no deberá ser superior a una vez y medio el ancho del gavión o colchoneta.

Las colchonetas y los gaviones contiguos, deberán atarse entre sí firmemente, por medio de costuras resistentes a lo largo de todas las aristas en contacto. Dichas costuras se efectuarán como se indica en el párrafo anterior. Esta operación de vincular entre sí los gaviones y colchonetas, es de fundamental importancia para la estabilidad de la obra, ya que estas deben actuar como una estructura monolítica para tolerar las deformaciones y asentamientos que puedan llegar a producirse. Se deberá cuidar que el relleno de la colchoneta sea el suficiente, de manera tal que la tapa quede tensada confinando la piedra.

La red debe ser de malla hexagonal a doble torsión, las torsiones serán obtenidas entrecruzando dos hilos por tres medios giros.

Las dimensiones de la malla deberán estar de acuerdo con las especificaciones de fabricación y serán del tipo 6 x 8.

El diámetro del alambre usado en la fabricación de la malla debe ser de 2,4 mm y de 3,0 mm para los bordes laterales.

II) Refuerzo de los bordes

Todos los bordes libres del gavión y de la caja, inclusive el lado superior de los diafragmas, deben ser reforzados mecánicamente de manera tal que no se deshile la red y para que adquiera mayor resistencia.

El alambre utilizado en los bordes reforzados mecánicamente debe tener un diámetro mayor que el usado en la fabricación de la malla, o sea de 3,0 mm.

III) Alambre de amarre y atirantamiento

Se tendrá que proveer, junto con los gaviones, una cantidad suficiente de alambre de amarre y atirantamiento para la construcción de la obra.

La cantidad estimada de alambre es de 8% para los gaviones de 1,0 m de altura, y de 6% para los de 0,5m en relación al peso de los gaviones suministrados.

El diámetro de alambre de amarre debe ser de 2,2 mm.

IV) Tolerancias

Se admite una tolerancia en el diámetro del alambre galvanizado de $\pm 2,5\%$.

Se admite una tolerancia en el largo del gavión de $\pm 3\%$ y en el ancho y alto de $\pm 5\%$.

Los pesos están sujetos a una tolerancia de $\pm 5\%$ (que corresponde a una tolerancia menor que la de 2,5% admitida para el diámetro del alambre)

5.2.- Medición y Pago

La medición se hará en metros cúbicos (m^3) de muro y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem 5 “GAVIONES CAJA”. Dicho precio será compensación total por mano de obra, equipos, herramientas y materiales para la provisión de la malla de acero, armado de gaviones, la colocación en el lugar previsto para la protección, colocación del relleno de piedra (incluidos también: la carga, traslado desde la zona de acopio a la zona de obra y descarga), el cocido de las tapas, los refuerzos y anclajes, etc., y todo otro elemento o trabajo necesarios para la correcta terminación del muro de contención de acuerdo a la presente especificación.

CAPÍTULO 6 – PROVISIÓN PIEDRA BASÁLTICA DE 3” A 6”

6.1. Generalidades.

Incluye la provisión y puesta en zona de acopio de la piedra basáltica para relleno de gaviones y colchonetas, protección pie de colchoneta y talud empotramiento muro.

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten a su estructura, libre de vetas, grietas y a sustancias extrañas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar a la estabilidad de la obra.

El peso específico de la piedra deberá ser como mínimo de $2.600 \text{ Kg}/m^3$ y serán colocadas en los gaviones y colchonetas de manera que la porosidad sea como máximo de un 30% con lo cual la estructura de gavión deberá tener un peso mínimo de $1.820 \text{ Kg}/m^3$. El tamaño deberá ser en todos los casos superiores a la abertura de la malla de la red, siendo el tamaño adecuado de 90 mm a 150 mm. Se debe prever material para asegurar el sobrellenado de las colchonetas, hasta alcanzar una altura de aproximadamente una pulgada superior a la del colchón.

Previo al inicio de los trabajos, la contratista deberá proveer a la inspección, para su aprobación, una muestra de no menos de 50 kg de la piedra que utilizará, especificando su procedencia y características físicas determinadas por un laboratorio oficial.

6.1.1.- Materiales

La piedra para estas tareas será de roca dura, homogénea, compacta, libre de sustancia extrañas, vetas, oquedades, grietas, o marcadas fisuras capilares. No deberá provenir de rocas ligadas por arcillas u otras sustancias que admitan ablandamiento por acción del agua, quedando también excluidas las rocas desmenuzables, porosas esquistosas y las calcáreas.

Deben satisfacer las siguientes condiciones:

- Peso específico mínimo: $2600 \text{ kg}/m^3$
- Carga de rotura a la compresión mínima: $500 \text{ Kg}/cm^2$.
- Durabilidad 5 ciclos-sulfato de sodio máximo: 10% de pérdidas (Norma IRAM 1525)

- Estabilidad en etilenglicol de rocas basálticas inmersas durante 30 días máximo: 10% de pérdidas (Norma IRAM 1519)

- Absorción de agua en peso máximo: 1,50 %

Los ensayos para verificar la calidad de los materiales se realizarán con la frecuencia necesaria para cumplir con las condiciones siguientes:

El contratista deberá presentar los resultados de los ensayos y muestra del material que utilizará en cada yacimiento, como mínimo de tres sitios distintos, antes de comenzar su explotación y cada vez que dentro de un mismo yacimiento cambien las características del material.

Las rocas deben tender a la forma cúbica o regular poliédrica, no aceptándose el empleo de rocas planas, lajosas, y que la relación de las dimensiones en un sentido y en otro fuera mayor de tres.

El contratista podrá aumentar los límites y valores medios en forma proporcional a los establecidos si lo considera conveniente, pero deberá mantener estos valores adoptados en una misma estructura en forma continua, pudiendo ser distinto de la de otra.

No se efectuará ningún tipo de reconocimiento a la Contratista, ni se aceptará reclamo alguno por parte de la misma con respecto a las partidas de roca trasladadas desde la cantera hasta la obra que no cumplan con las especificaciones establecidas.

Dentro de los trabajos se incluyen también las operaciones de carga, transporte, descarga, acopio, eliminación del material rechazado, y todas las operaciones y medios que fueran necesarios para la provisión y puesta en zona de acopio de la piedra en las condiciones establecidas o indicaciones de la Inspección.

6.2.- Medición y Pago

La medición se hará en metros cúbicos (m³) de piedra basáltica triturada de 6” una vez que la misma sea provista y puesta en zona de acopio de la obra y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem N° 6 “PROVISIÓN PIEDRA BASÁLTICA DE 3”A 6””. Dicho precio será la compensación total por la provisión de este tipo de piedra y su puesta en la playa de acopio de la obra (fletes, mano de obra, carga, descarga, etc.)

CAPÍTULO 7 – SUBRASANTE COMPACTADA

7.1 - Descripción

Esta especificación se refiere a la compactación y perfilado de la capa de asiento de la base en la profundidad y en el ancho indicado en los planos. Este trabajo consiste en la ejecución de una sub base del suelo del lugar compactado. El mismo comprende las operaciones de compactación con el tratamiento necesario del suelo para obtener la humedad óptima que permita obtener la densidad requerida. Así mismo comprende, la provisión del suelo faltante en el espesor a tratar, en el caso de encontrarse suelo de mala calidad, el que deberá ser extraído y reemplazado por otro aprobado por la Inspección.

7.2 - Suelo

El suelo para este trabajo corresponderá al existente en la cota correspondiente al Proyecto o indicada por la Inspección y tendrá que ser aprobado por esta última. Deberá estar libre de vegetación y

cualquier otro material objetable. En caso que existan zonas de suelo de mala calidad que haga imposible su compactación o no cumpla con las especificaciones precedentes, el mismo deberá ser extraído y reemplazado por suelo aprobado por la Inspección; dichas zonas serán indicadas por la Inspección. El suelo faltante será provisto por el Contratista a su exclusivo cargo y no percibirá pago directo alguno, pudiendo utilizarse los materiales aptos provenientes de la apertura de caja o desmonte.

7.3 - Compactación

Posteriormente se procederá a la compactación del suelo, la que se realizará hasta obtener como mínimo el 95% de la densidad máxima obtenida con el ensayo Proctor Normal (AASHTO T-99)". Ninguno de los valores individuales deberá ser inferior al 95%. En los tramos constructivos de escasa longitud podrá hacerse un mínimo de 2 (dos) determinaciones a criterio de la inspección. La compactación se efectuará con medios mecánicos tipo rodillo con patas de cabra vibrador u otro procedimiento aprobado por la inspección. El número de pasadas lo determinará el Contratista de manera que garantice el grado de compactación establecido en la presente especificación. Así mismo controlará el grado de humedad. Si bien este proceso lo definirá el Contratista y será aprobado por la Inspección, en ningún caso la responsabilidad en conseguir los resultados previstos dejarán de ser del Contratista.

7.4 - Perfil transversal y Lisura

En los lugares que la Inspección estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 50 metros se verificará el perfil transversal de la capa de sub-rasante admitiéndose las siguientes tolerancias:

- Exceso en la flecha no mayor de 2 cm.
- Defecto en la flecha: Ninguno

La cota real del eje podrá diferir de la cota teórica como máximo en 1 (un) cm. en exceso y 2 (dos) cm. en defecto. Las mediciones se harán con nivel de antejojo. El Contratista deberá suministrar a la Inspección los correspondientes controles planialtimétricos los que deberán ser verificados por ésta.

La lisura superficial de esta capa de sub-rasante o deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo, colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán depresiones de más de 1cm relevadas por ese procedimiento.

El ancho de la subrasante tratada será delimitado las estructuras del pavimento rígido con sus cordones integrales y por las estructuras de cordón cuneta, de badenes y de bocacalles de hormigón armado; más los sobre anchos de las dimensiones y detalles indicados en los planos respectivos o indicados por la Inspección, es decir en correspondencia con la proyección de la base, debiéndose cumplir todas las especificaciones en las zonas adyacentes al mismo.

7.5 – Conservación

La sub-rasante tratada deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior. Una vez consolidada la capa y aprobada por la Inspección, el Contratista deberá mantener humedecida la superficie de la sección en cuestión mediante permanentes riegos de agua, con el objetivo de evitar la rápida evaporación del agua contenida.

El librado al tránsito por la calzada de subrasante ejecutada, quedará reservada a juicio exclusivo de la Inspección.

7.6 - Medición y forma de pago

Los trabajos de construcción de sub rasante compactada se medirán en metros cúbicos, multiplicando los espesores por las longitudes por los anchos establecidos en los planos o fijados por la Inspección, para cada sección de sub rasante construida. No se medirán las reparaciones de sub rasante cuando esta se construya en cumplimiento de este mismo contrato.

El pago de la ejecución de sub base, medidos en la forma especificada, se pagarán a los precios de contrato, por metro cubico para el **Ítem N°6.1 “Subrasante compactada”**. Este precio será compensación total por la preparación de la superficie a recubrir ejecutada de acuerdo a las especificaciones precedentes; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de suelo ; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación; corrección de los defectos constructivos; acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos y toda otra operación no pagada en otro ítem del contrato necesaria para complementar la construcción del trabajo en la forma especificada. Dicho precio también será compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga y acopio de suelo faltante en caso de ser necesario. Incluye además la ejecución y la provisión de mano de obra, equipos y herramientas necesarias para el curado o regado periódico y conservación de la sub-rasante hasta tanto no se ejecute la capa superior y esta quede expuesta en su superficie.

CAPÍTULO 8 – BASE ESTABILIZADA DE RIPIO – CEMENTO

8.1 – Descripción

Esta especificación se refiere a la ejecución de una capa de base estabilizada, de espesores y anchos indicados en planos, en cuya ejecución se usará ripio natural mezclado con cemento con el objeto de mejorar su valor soporte, homogeneizar el material y reducir su plasticidad. Este trabajo consiste en la ejecución de una base estabilizada de 15 cm. de espesor mínimo, formada por una mezcla de ripio natural arenoso y de cemento. El mismo comprende la provisión del ripio, las operaciones de escarificado, pulverización, adición de cemento y mezclado, el riego y la compactación del material de la mezcla a la densidad requerida.

El ripio será estabilizado con cemento Portland en las cantidades establecidas. La mezcla de ripio – cemento se distribuirá en cantidad tal que una vez compactada y perfilada la capa alcance 0,15 m. (quince centímetros) de espesor mínimo y servirá de capa de asiento de pavimentos, cordones cuneta y badenes de hormigón.

8.2 – Requisitos

La ejecución de la base de ripio estabilizada con cemento cumplirá en general con lo especificado en la Sección C.II “Base o Sub-Base de agregado pétreo y suelo” del PETG, salvo cuando contradiga lo estipulado en esta especificación.

8.3 – Materiales

Ripio: En principio se podrá utilizar, en parte, el ripio extraído para la ejecución de la subrasante. El mismo será completado en cantidad y calidad por el Contratista quien podrá proceder a efectuar mezclas para lograr las condiciones que debe cumplir el ripio a incorporar a la capa. Este material deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad y valor soporte que se indican a continuación:

TAMICES IRAM	% QUE PASA
51 mm (2")	100
38 mm (1 ½")	90 – 100
25 mm (1")	70 – 90
19 mm (¾")	60 – 90
9,5 mm (3/8")	45 – 75
4,8 mm (Nº 4)	35 – 60
2 mm (Nº 10)	25 – 50
420 u (Nº 40)	15 – 30
74 u (Nº 200)	3 - 10

- Límite Líquido % < 25
- Índice Plástico % < 5
- Valor soporte > 80 (1)

(1) El ensayo de Valor Soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VNE-6-84 “Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de los Suelos, Método Dinámico Simplificado

(2) Nº 1. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 97% de la densidad máxima exigida.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la “Fórmula” son las siguientes:

Bajo la criba de 38mm y hasta el tamiz 9,5mm inclusive: - 7% a + 7%

Bajo la criba de 9,5mm y hasta el tamiz de 2mm inclusive: - 6% a + 6%

Bajo tamiz de 2mm y hasta el tamiz de 0,420mm inclusive: -5% a + 5%

Bajo tamiz de 0,420mm: - 3% a + 3%.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación. Conjuntamente con la presentación de la “Fórmula de la mezcla en obra”, el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m³ de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado. Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, o en el camino, se controlará la granulometría y plasticidad de la mezcla cuya cantidad sea necesaria para ejecutar una cuadra. Cemento Portland: Será Cemento Portland normal (Norma IRAM 1503).

8.4 - Composición de la mezcla

Se distribuirá el Cemento Portland en la cantidad necesaria de acuerdo con la naturaleza del suelo. La determinación del porcentaje de adición de Cemento Portland como la del contenido de humedad, se hará mediante ensayos normales de laboratorio. Estableciéndose como contenido mínimo de cemento la adición de un 6 % (siete por ciento) en peso de suelo seco pulverizado. El Contratista podrá adoptar

como puntos de partida para determinar el dosaje el contenido mínimo de cemento establecido (6% en peso de suelo seco) y lo establecido en la Norma VNE- 66 “Determinación del dosaje de suelo cemento”. En todos los casos presentará a la Inspección los antecedentes que sirvieron para su determinación.

Con el dosaje a que se arrije de los ensayos o con el 7% en peso de contenido mínimo de cemento, lo que resulte superior, deberán obtenerse la densidad máxima y la humedad óptima mediante el ensayo descrito en la Norma VN-E-19-66 “Compactación de mezclas de Suelo Cal y Suelo Cemento”. La humedad del ripio cemento ya mezclado y preparado para la compactación, deberá estar cercana al contenido óptimo determinado en dicho ensayo. Cuando cambien las características del ripio, se deberán repetir estos ensayos y si resultara necesario, se modificará el dosaje.

8.5 – Construcción

El contratista someterá a aprobación de la inspección el sistema de mezclado a utilizar. Antes de proceder a la ejecución de la presente capa la Inspección deberá aprobar por escrito la superficie de sub base. La superficie a recubrir debe encontrarse en buenas condiciones de humedad antes de colocar el ripio – cemento.

Mezcla de los materiales: esta operación se ejecutará cuidando al extremo la homogeneidad de la mezcla del cemento con el suelo, el tiempo de mezclado debe ser tal que asegure una mezcla uniforme e íntima del suelo con el cemento. El método de mezclado será propuesto por el Contratista y deberá contar con la aprobación de la Inspección. En el caso que la inspección constate que las cantidades reales de la mezcla se aparten de las cantidades especificadas, la inspección puede exigir los cambios necesarios para obtener la exactitud necesaria.

El ripio–cemento no deberá mezclarse ni colocarse cuando la temperatura ambiente esté por debajo de 7 °C. Sin embargo si la temperatura se encuentra en ascenso y a solo criterio de la inspección, se podrá autorizar la ejecución del ripio–cemento.

Distribución, compactación y perfilado: La mezcla se colocará sobre la superficie a cubrir humedecida, de manera tal que resulte una capa con espesores y anchos necesarios para ser compactados a las dimensiones requeridas de la capa terminada. Los trabajos de compactación deberán estar terminados en un plazo de 3 (tres) horas a contar desde el momento en que el cemento entra en contacto con el ripio. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación que se especifican, el tramo será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores. El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se deberá eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta. Antes de comenzar la preparación del ripio-cemento, la superficie a proteger deberá nivelarse y conformarse tal como se detalla en las presentes especificaciones.

En el caso de que la mezcla de ripio-cemento se elabore fuera de la zona de obra, y que surja la necesidad de transportarlo, los elementos a utilizar deberán contar con un piso liso, limpio e impermeable. El tiempo total transcurrido entre la adición de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación, no deberá exceder de 45 minutos y la mezcla no podrá quedar en reposo durante más de 30 minutos en dicho período.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para impedir que se dañe el ripio-cemento terminado y evitar el depósito de suelo sin tratar o materiales extraños sobre las capas de ripio-cemento. Deberá quitarse todo material suelto de la superficie de la capa terminada.

8.6 – Compactación - Terminación y curado

Posteriormente a la distribución de la mezcla en una cantidad que asegure un espesor terminado de 15 cm. (quince centímetros), se procederá a la compactación de la mezcla de ripio cemento, la que se realizará hasta obtener la densidad especificada. En cada tramo constructivo (cada 100 m. o cuadra de

trabajo realizado), se medirán como mínimo 3 (tres) densidades secas distribuidas al azar o según criterio de la Inspección. El valor promedio deberá ser mayor o igual que el 98 % de la densidad máxima lograda por aplicación de ensayo N° V de las Normas Ensayo VNE 5-67 correspondiente al ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-180). Ninguno de los valores individuales debe ser inferior al 95 %. La densidad o peso específico aparente de la capa considerada para el cálculo de los porcentajes enunciados, respecto a la máxima, será la que resulte de promediar las densidades individuales del tramo.

Al iniciar la compactación, la mezcla deberá ser uniforme y suelta en su espesor y su contenido de humedad no debe apartarse en más de dos (+2,00%) unidades del porcentaje especificado como humedad óptima, para el ensayo de referencia precedente, no permitiéndose mezclas con humedades inferiores a la óptima.

La compactación se efectuará con medios mecánicos tipo rodillo con patas de cabra vibrador u otro procedimiento aprobado por la inspección. El número de pasadas lo determinará el Contratista de manera que garantice el grado de compactación establecido en la presente especificación. Así mismo controlará el grado de humedad. Si bien este proceso lo definirá el Contratista y será aprobado por la Inspección, en ningún caso la responsabilidad en conseguir los resultados previstos dejarán de ser del Contratista. A continuación se procederá al corte y perfilado de la superficie con motoniveladora, cuidando de obtener los niveles y secciones transversales de proyecto o los que establezca la Inspección y finalmente se rodillará hasta alcanzar una superficie lisa. Este perfilado y compactación final de la mezcla, deben completarse dentro de las 3 (tres) horas de colocada dicha mezcla. El control del grado de compactación se hará sobre 3 (tres) probetas extraídas por cada cuadra o cien metros lineales de trabajo realizado; las mismas serán ensayadas a los 7 (siete) días de realizada la capa.

Las superficies de las bases de ripio cemento, temporariamente expuestas, deben mantenerse húmedas.

8.7 - Perfil transversal y Lisura - Espesor

En los lugares que la Inspección estime conveniente y por lo menos a razón de uno cada 50 metros se verificará el perfil transversal de la capa de base admitiéndose las siguientes tolerancias:

Exceso/ Defecto en la flecha, no mayor de + / - 0.5 cm. La cota real del eje podrá diferir de la cota teórica como máximo en 0,5 (cero coma cinco) cm. en exceso o en defecto. Las mediciones se harán con nivel de antejojo. El Contratista deberá suministrar a la Inspección los correspondientes controles planialtimétricos los que deberán ser verificados por ésta.

La lisura superficial de la capa de base deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo, colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán depresiones de más de 0,5 cm. relevadas por ese procedimiento.

El ancho de la base será delimitado por las estructuras del pavimento rígido con sus cordones integrales y por las estructuras de cordón cuneta, de badenes y de bocacalles de hormigón armado; más los sobre anchos de las dimensiones y detalles requeridos en los planos respectivos o indicados por la Inspección, debiéndose cumplir todas las especificaciones en las zonas adyacentes al mismo.

El espesor de la capa estabilizada con cemento debe determinarse mediante 3 (tres) perforaciones realizadas en cada cuadra tratada o cada 100 m. lineales de base ejecutada. Las perforaciones se realizarán al azar, según criterio de la inspección.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento **Dem** sobre la superficie ejecutada. Si el descuento a efectuar excede el 30 % (treinta por ciento) del área del tramo se procederá al rechazo del mismo. El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2 (dos) cm. al espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa dicha perforación.

En caso de rechazo del tramo o parte de él, el Contratista deberá efectuar la remoción en todo su espesor de la capa mal construida y deberá volver a construirlo acorde a las especificaciones aquí establecidas, quedando a su costo el total de los trabajos y materiales que dicho proceso determine.

8.8 - Medición y forma de pago

Los trabajos de construcción de base de ripio estabilizado con cemento se medirán en m³ (metros cúbicos) compactados, multiplicando la longitud por el ancho y por el espesor, establecidos en los planos o fijados por la Inspección, para cada sección de base construida.

El pago de la ejecución de base, medidos en la forma especificada, se pagará a los precios de contrato, por metro cúbico para el **Ítem N°6.1 “Base estabilizada de Suelo Cemento”**. Este precio será compensación total por la preparación de la superficie a recubrir ejecutada de acuerdo a las especificaciones precedentes; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de ripio, cemento y material de curado; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; carga, transporte y distribución de riego asfáltico.

CAPÍTULO 9 - CALZADA DE ADOQUINES DE HORMIGON INTERTRABADO, INCLUIDO CAMA DE ARENA

9.1 – DESCRIPCIÓN

Esta especificación establece las normas y requisitos para la ejecución, medición y pago de los pavimentos intertrabados de bloques de hormigón previstos en los planos de proyecto (calle superior en primer nivel de terracería y sectores de estacionamiento a 45), de acuerdo a los planos, especificaciones y ordenes que imparta la Inspección, en 10 cm de espesor de bloque, gris o color, según proyecto.

Nótese que el presente ítem incluye la provisión y colocación del pavimento de bloques con su respectiva cama de arena, en tanto que las restantes tareas de construcción de la calzada intertrabada reciben pago directo a través de otros ítems específicos: preparación de la subrasante, base de suelo cemento, cordones de hormigón para contención lateral.

9.2 - MATERIALES

El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. En el momento de su utilización todos los materiales deberán cumplir las condiciones que permitieron su aceptación. En caso de que el Contratista desee cambiar los materiales, deberá solicitar la aprobación de los mismos.

Antes de su incorporación a la obra, los materiales deberán ser aprobados por la Inspección; a tal efecto, la misma fijara la anticipación mínima con respecto a la fechas de empleo, en que el Contratista debe entregar las muestras representativas de todos los materiales en las cantidades indicadas.

9.2.1- Bloques de hormigón.

Se utilizaran bloques de hormigón pre moldeado, vibrado y comprimido, de color según detalles de proyecto y diseño rectangular, comúnmente conocidos como modelo “Unistone”, con picos espaciadores que garanticen un ancho de junta de entre 3mm y 5mm. El espesor de los bloques será de 8 cm como mínimo. Las medidas en plantas pueden variar según el fabricante pero serán del orden de 10 cm por 20 cm. No se admitirán biseles mayores a 5 mm en las aristas superiores.

La forma de los adoquines debe ser uniforme, no admitiéndose piezas de ajuste de dimensiones diferentes, con excepción de las destinadas a terminación de bordes. No tendrán fracturas ni fisuras que los debiliten o impidan el correcto acople o ensamblado.

No presentaran melladuras de aristas ni esquinas y su cara vista deberá tener textura y color uniforme en todas las partidas.

9.2.2- Cama de arena y relleno de juntas.

Para la cama de arena se utilizara arena silíceas gruesa y limpia de granulometría comprendida entre 0,5mm y 3mm, exenta de impurezas y sales solubles.

Para el llenado de juntas posterior a la colocación de los bloques de utilizar arena silíceas fina y limpia, de granulometría menor a 2mm.

Las arenas no contendrán más de un 3% de arcillas o limos.

9.3 - CONSERVACIÓN

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de los trabajos efectuados hasta su puesta en servicio y recepción definitiva.

El Contratista ejecutara de inmediato las reparaciones, reposiciones y reconstrucciones de cualquier falla que se produjese, sin derecho a pago alguno de ninguna naturaleza.

9.4 - MEDICIÓN

La medición se hará por metro cuadrado (m²) de pavimento intertrabado construido, ejecutado de acuerdo a esta especificación, órdenes impartidas por la Inspección y aprobado por la misma.

CAPÍTULO 10 – VEREDAS

10.1 Descripción

Las veredas se construirán en un todo de acuerdo a lo especificado en los planos respectivos. La pendiente transversal a dar es del 4%, hacia el cordón cuneta.

10.2 Tipo de solado

Se ejecutará de mosaicos Blangino, con un espesor total de 2.5cm y la terminación se hará con rodillo punta de diamante. El espesor total se consigue mediante una primera capa de 2 cm de espesor con mortero que tenga 1 parte de cemento y 3 partes de arena mediana, y antes de que fragüe esta primera capa, se aplicará una segunda de 0.5 cm de espesor con mortero constituido por 1 parte de cemento y 2 partes de arena fina. Este solado se aplicará sobre el contrapiso previamente humedecido.

10.3 Contrapisos

Para su construcción deberá compactarse y nivelarse perfectamente el terreno natural para que una vez terminados los contrapisos tengan el nivel que resulte necesario para recibir el solado.

La ejecución de los contrapisos no podrá iniciarse sin la correspondiente autorización de la Inspección de Obras, la que si comprobara falta de firmeza en el terreno de asiento de éstos, podrá ordenar su consolidación mediante un apisonado y riego adecuado, sin que ello dé lugar a reclamos de ninguna especie por parte de la Empresa.

El espesor de los contrapisos será uniforme y de 12 cm.; se dispondrá de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonado para lograr una adecuada resistencia.

La mezcla a emplear será de un hormigón tipo H-8 según CIRSOC 201 y será provisto por empresas locales.

10.4 Medición y Pago

Se medirá por metro cuadrado (m²). Su pago se hará a los precios unitarios de contrato a través del Ítem VEREDAS. Este precio será compensación total por la excavación desde nivel de vereda terminado hasta cota de asiento del contrapiso, preparación de superficie de asiento incluido compactación de la misma, ejecución de contrapiso (mano de obra y materiales), ejecución del concreto cementicio (mano de obra y materiales); ejecución de juntas de dilatación según especificaciones y Planos (mano de obra y materiales).

CAPÍTULO 11 - PROVISION Y COLOCACION DE BARANDAS DE SEGURIDAD

11.1 Descripción

Este ítem consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas de defensa en el ancho de la protección y en escaleras, en un todo de acuerdo con lo indicado en la presente especificación, planos del proyecto y en las instrucciones que imparta la Inspección. Estarán constituidas por perfiles - superior e inferior - horizontales y caños verticales soldados a los mismos. Las medidas, diámetros, espesores, separaciones, formas de apoyos y anclajes, serán las que se establezcan en los planos correspondientes complementarios y de detalle que se requieran y los indicados por el proyecto definitivo a elaborar por la Contratista, previa aprobación del área técnica correspondiente del Ministerio. El proceso de replanteo y la secuencia de montaje deberán ser propuestos a la Inspección por el Contratista. Las partes que se llevaren armadas a obra deberán ser cuidadosamente acopiadas de modo que no se produzcan deformaciones y/o deterioros que dificulten luego su emplazamiento y ensanche con el resto de los elementos. Las uniones de los diversos perfiles entre sí, serán ejecutadas en todos los casos por soldaduras en toda la sección del perfil; las soldaduras serán desbastadas de modo que las superficies de los perfiles, en todas las partes a la vista, queden lisas y prolijamente pulidas. Las chapas, caños, etc. a emplear serán de primera calidad, libres de oxidaciones y de defectos de cualquier índole. El Contratista presentará oportunamente a aprobación de la Inspección un muestrario completo de los distintos materiales a emplear, el que, una vez aprobado, quedará en poder de la misma para contraste; este muestrario será devuelto al Contratista después de la recepción provisional.

Para los trabajos de pintura de baranda, con anterioridad a la realización de los trabajos, se ejecutarán las muestras que disponga la Inspección. No se ejecutará ningún trabajo en los días en que la humedad, lluvia o viento pudieran afectar la calidad del mismo. En todos los casos los colores serán los que figuran en las especificaciones o, en su defecto, los que indique oportunamente la Inspección. Las pinturas se aplicarán sobre superficies bien limpias, para lo cual se procederá a efectuar los trabajos de preparación necesarios. Si las superficies pintadas presentaran un aspecto deficiente, la Inspección podrá ordenar al Contratista la aplicación de un mayor número de manos para hacer desaparecer las imperfecciones o bien indicar que rehaga el trabajo. En cualquiera de los dos casos, todos los gastos estarán a cargo exclusivo del Contratista. Pintura: Antes de su colocación, los elementos constitutivos serán limpiados con cuidado, especialmente donde haya principio de oxidación, con cepillo de acero, y se aplicará una mano de desoxidante de acuerdo a las instrucciones del fabricante del mismo. Luego se pintarán con dos manos de pintura antióxido sintética a base de cromato de zinc. Una vez bien secas todas las superficies, se lijarán y masillarán, terminándose con dos manos de esmalte sintético de marca aprobada.

11.2 Forma de medición y pago.

Se medirá por metro lineal de longitud útil (ml) de baranda provista colocada y aprobada por la Inspección, según dimensiones y cotas requeridas en el proyecto, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem respectivo. El precio unitario de contrato será compensación total por la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales metálicos, de hormigón previstos en el diseño, empalmes transporte del material sobrante, rotura y refacción de veredas, la totalidad del personal, equipos e insumos necesarios para la realización correcta y completa de la obra contratada. Para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, los planos de proyecto e instrucciones emanadas de la Inspección.

CAPÍTULO 12 – HORMIGÓN ARMADO TIPO H-25**12.1 Escalera de Hormigón Armado**

Comprende la ejecución en hormigón armado de escaleras, según muestran los planos correspondientes. Se ejecutará con hormigón de óptima calidad, utilizando una cuantía mínima de cemento de 350 kg por metro cúbico.

Antes de su colocación, los agregados se lavarán y limpiarán de arcillas y otras sustancias adheridas. Los encofrados que se utilizarán serán, resistentes y bien fijados, de manera que se eviten deformaciones, el encofrado tendrá la misma altura que de los elementos estructurales, debiendo estar los bordes bien lisos y nivelados, de manera que pueda ejecutarse un buen enrasado. Cada parte del encofrado deberá ser cuidadosamente llenada, depositando el hormigón directamente lo más aproximadamente posible a su posición final. El hormigón será apisonado con vibradores de inmersión o punzones alrededor y debajo de la armadura sin que ésta sufra ningún desplazamiento de su posición original y definitiva. La resistencia cilíndrica mínima a los 28 días será la especificada en los planos.

El contratista proveerá los medios necesarios para efectuar las pruebas de resistencia, corriendo por cuenta suya la realización de todos los ensayos y el pago que demanden.

Medición.-

El volumen total se expresará en METROS CÚBICOS. Para computar el volumen se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, siendo por cuenta de la Contratista cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Forma de pago

Los trabajos efectuados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados por el supervisor de obras medidos de acuerdo a lo indicado en acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del proyecto.

MÓDULO 4 –DEFENSA CON GAVIONES

A modo introductorio resulta valido aclarar que el presente proyecto, en lo que respecta a la parte de protección de barranca, se realizó siguiendo lineamientos y bibliografía provistos por uno de los más reconocidos fabricantes de gaviones. Además, se puede consultar el apartado “Documentación gráfica”, donde se encuentran los planos ligados al presente proyecto.

4.1 Tipos de Gaviones

4.1.1 Colchonetas - Características

La colchoneta es una estructura metálica, en forma de paralelepípedo, de gran área y pequeño espesor. Es formada por dos elementos separados, la base y la tapa, ambos producidos con malla hexagonal de doble torsión (figura 20).

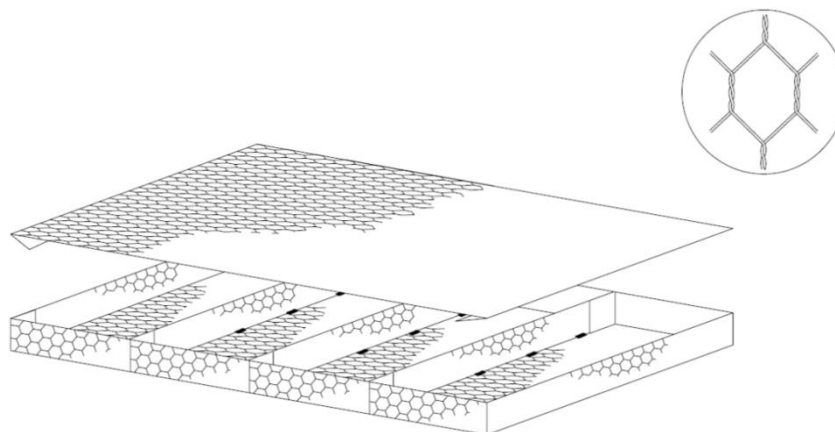


Figura 20 - Esquema de un colchón tipo Reno

El paño que forma la base es doblado, durante la producción, para formar los diafragmas, uno cada metro, los cuales dividen el colchón en celdas de aproximadamente dos metros cuadrados. En obra es desdoblado y ensamblado para que asuma la forma de paralelepípedo. Su interior es llenado con piedras de diámetros adecuados en función de la dimensión de la malla hexagonal (figura 21).



Figura 21 - Proceso de llenado de colchonetas

La red es producida con alambres de acero con bajo contenido de carbono, revestido con una aleación de zinc (95%), aluminio (5%) y tierras raras, que confiere una protección contra la corrosión de por lo menos cinco veces la ofrecida por el zincado pesado tradicional.

Para conferir la adecuada resistencia y flexibilidad, las dimensiones de los huecos de la malla son de aproximadamente 6 x 8 cm, el diámetro de los alambres metálicos de la red es de 2,2 mm y 2,0 mm, siendo que el diámetro de los alambres de los bordes es de 2,7 mm y 2,4 mm respectivamente.

Cuando están en contacto con el agua, los alambres deben ser siempre revestidos con material plástico, lo cual confiere una protección efectiva contra la corrosión. Es importante recordar que, aun cuando en fase de diseño los análisis del agua indiquen que esta no es agresiva, es casi imposible hacer previsiones sobre cómo será después de algunos años.

Cuando es necesario, los colchones pueden ser montados y llenados en el obrador para su posterior colocación, con el auxilio de equipamientos mecánicos.

4.1.2 - Dimensiones

Las dimensiones de los colchones Reno[®], fabricados por Maccaferri, son estandarizadas. El largo, siempre múltiplo de 1 m, varía de 4 m a 6 m, mientras que el ancho es siempre de 2 m. El espesor puede variar entre 0,17 m, 0,23 m y 0,30 m. A pedido pueden ser fabricados colchones Reno[®] de medidas diferentes de aquellas estandarizadas.

Colchones Reno				
Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Área (m2)	Diafragmas
3,00	2,00	0,17	6,00	2
4,00	2,00	0,17	8,00	3
5,00	2,00	0,17	10,00	4
6,00	2,00	0,17	12,00	5
3,00	2,00	0,23	6,00	2
4,00	2,00	0,23	8,00	3
5,00	2,00	0,23	10,00	4
6,00	2,00	0,23	12,00	5
3,00	2,00	0,30	6,00	2
4,00	2,00	0,30	8,00	3
5,00	2,00	0,30	10,00	4
6,00	2,00	0,30	12,00	5

Tabla 1 – Dimensiones estándar de las colchonetas.

4.1.3 Gavión Caja - Características

El gavión caja es una estructura metálica, en forma de paralelepípedo, cuyas tres dimensiones son de la misma magnitud. Un único elemento, producido con malla hexagonal de doble torsión, forma la

base, la tapa y las paredes laterales. Al elemento de base son unidas, durante la fabricación, las dos paredes de extremidad y los diafragmas.

Debidamente desdoblado en obra y ensamblado, asume la forma de un paralelepípedo (figura 22).

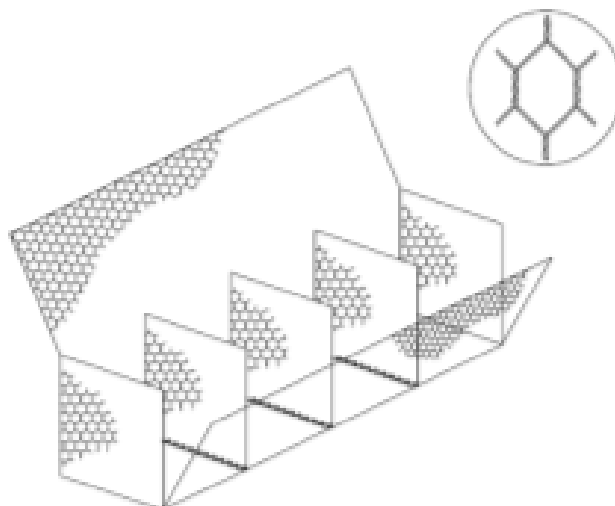


Figura 22 - Esquema de gavión tipo caja

Su interior es llenado con piedras bien distribuidas y con dimensiones variadas, con diámetro nunca inferior a la dimensión de la malla hexagonal. La red es producida con alambres de acero de bajo contenido de carbono, revestido con una aleación de zinc (95%) y aluminio (5%) y tierras raras, que confiere protección contra la corrosión de por lo menos cinco veces a la ofrecida por el zincado pesado tradicional.

4.1.4 Dimensiones

Las dimensiones de los gaviones caja son estandarizadas. El largo, siempre múltiplo de 1,00 m, varía de 1,00 m a 6,00 m, con la excepción del gavión de 1,50 m, mientras que el ancho es siempre de 1,00m. La altura puede ser de 0,50 o 1,00 m. A pedido pueden ser fabricados gaviones caja de medidas diferentes de las estandarizadas.

Gaviones caja con diafragmas				
Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m ³)	Diafragmas
1,50	1,00	0,50	0,75	-
2,00	1,00	0,50	1,00	1
3,00	1,00	0,50	1,50	2
4,00	1,00	0,50	2,00	3
1,50	1,00	1,00	1,50	-
2,00	1,00	1,00	2,00	1
3,00	1,00	1,00	3,00	2
4,00	1,00	1,00	4,00	3

Tabla 2 – Dimensiones estándar de los gaviones tipo caja

4.2 Detalles constructivos

4.2.1 Detalle de colocación de membrana a pie de la protección

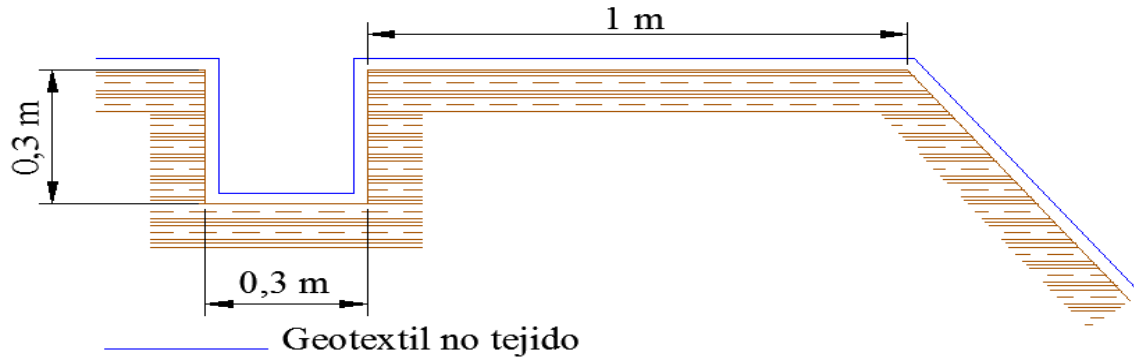


Figura 23 - Detalle en pie de protección

4.2.1 Detalle de colocación de membrana geotextil en coronamiento

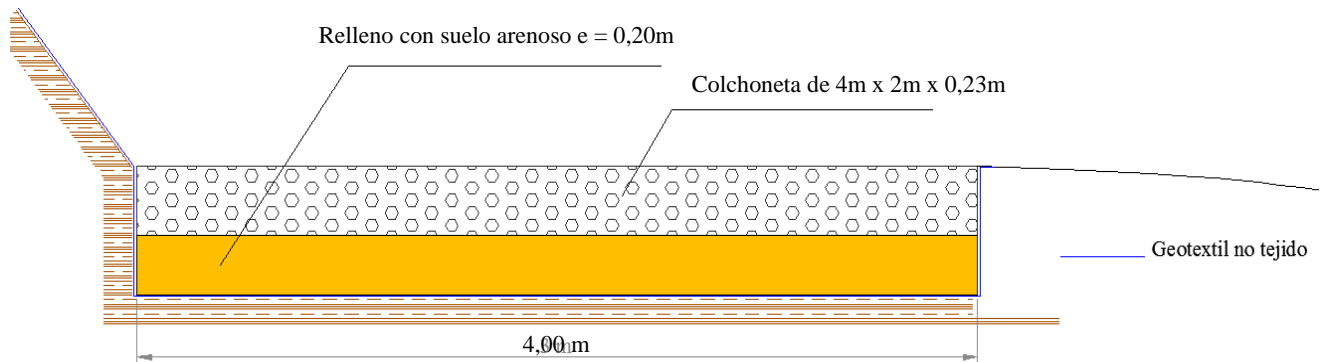


Figura 24 - Detalle en pie de protección.

MÓDULO 5 –DESCRIPCIÓN DEL PAVIMENTO INTERTRABADO

5.1 Generalidades sobre los pavimentos

Los pavimentos son estructuras compuestas por capas de diferentes materiales, que se construyen sobre terreno natural para que, personas, animales o vehículos puedan transitar sobre ellos, en cualquier época del año, de manera segura, cómoda y económica.

La utilización de adoquines de hormigón en pavimentos urbanos es una realidad que se destaca por su desempeño y adaptación a nuevas exigencias de seguridad, durabilidad, estética y medio ambiente.

Los adoquines o bloques de hormigón tienen unas dimensiones que permiten ser manejados con una sola mano (por ejemplo, 20 cm x 10 cm), con formas muy variadas, pudiendo haber o no un cierto encaje entre bloques, el cual puede ser a su vez horizontal o vertical. Tienen un espesor de 6 a 13 cm (típicamente van de 8 a 10 cm) y se apoyan en una cama de nivelación de arena de unos 3 a 5 cm, que tiene asimismo una función drenante. Normalmente, se dispone de una base de hormigón pobre o suelo-cemento para tráfico pesado y de zahorra para tráfico medios y ligeros.

En las juntas entre bloques se introduce arena por vibración con la que se consigue una cierta imbricación, incluso en el caso de bloques con encaje. De todos modos, este tipo de pavimento de hormigón no puede considerarse como un pavimento rígido (se suele hablar de pavimentos articulados).

Los adoquinados de hormigón se emplean fundamentalmente en zonas urbanas, portuarias, industriales, etc., tanto para tráfico ligero (peatonal incluso) como para el más pesado que pueda existir. Aparte de las posibilidades estéticas que ofrecen los adoquines con sus formas y colores, el poder montar y desmontar el pavimento es una ventaja cuando existe una alta probabilidad de que se produzcan asientos importantes, haya que abrir zanjas para instalar o reparar servicios o bien se trate de un pavimento temporal. También encuentra aplicación en pavimentación de áreas reducidas, como en las estaciones de servicios. En rutas, en cambio, no suele tener interés, dado su coste y las exigencias del usuario actual en lo referente a la calidad de rodadura a alta velocidad.

5.2 Ventajas

- Colocación sencilla en forma manual o mecanizada.
- El sistema permite adoquinar en etapas según plan de asignación de recursos.
- De fácil remoción, permite reparar o instalar redes de servicios, asegurando la recuperación del 100% de las piezas para su recolocación. Como los adoquines no van pegados sino unidos por compactación, y como deben durar unos 40 años, al reparar el pavimento se

pueden reutilizar, por lo cual son muy económicos para poblaciones o barrios sin redes de servicios completas o en mal estado.

- Concluida la colocación, la puesta en servicio del pavimento es inmediata maximizando el ahorro de tiempo, uso de equipos, etc.
- Amplio rango de utilización: desde calles de tránsito pesado/zona de cargas, hasta zonas peatonales/plazas.
- Permite señalar, demarcar y zonificar con el simple recurso de usar distintos patrones de colocación y/o adoquines de colores
- Excelente relación de costos con respecto a otros sistemas de pavimentación.
- Permite una terminación impecable obteniéndose pavimentos de alto valor estético.

5.3 Limitaciones

- Por estar compuesto por un gran número de piezas, el tráfico sobre un pavimento de adoquines genera más ruido que sobre los otros tipos de pavimentos, e induce mayor vibración al vehículo; por estas razones no es aconsejable para velocidades superiores a los 80km/h.
- Debido a la innumerable cantidad de juntas que posee el pavimento, la circulación es incómoda y se traduce en mayores costos de operación vehicular en relación con otras alternativas de pavimento.
- Los pavimentos de adoquines nunca se deben someter a la acción de un chorro de agua a presión. Si esto se hace intencionalmente puede ocasionar la pérdida del sello de las juntas, por lo cual no se recomienda para zonas de lavado de automóviles.

5.4 Aplicaciones

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| • Pavimentos urbanos | • Aeropuertos y Helipuertos |
| • Espacios verdes | • Rampas y acceso a viviendas |
| • Estacionamientos | • Playas de carga |
| • Paseos peatonales | • Terminales portuarias |
| • Recuperación de cascos históricos | |

5.5 Diseño estructural

El diseño estructural se planificó realizarlo de un pavimento de adoquines, consistente en una base de suelo cemento (según la elección realizada, ver Memoria de cálculo) dispuesta sobre la subrasante. La misma se proyectó con una pendiente del 4%, alcanzando los 16 centímetros de espesor sobre el eje de la calzada. Sobre ella se realiza una cama de asiento en arena gruesa, la cual servirá de apoyo a los adoquines.

El intertrabado elegido es el Adoquín de H° de 10cm, Modelo Unistone, el cual tiene las siguientes especificaciones técnicas:


Dimensiones	10x10x20 cm.	
Peso unitario aproximado	4,3 kg	
Rendimiento	40 Unidades/ m2	
Empaque	400 Unidades/ Pallet	

Tabla 3 -Especificaciones Técnicas adoquín Unistone

A continuación se muestran un esquema de las capas del pavimento junto con el patrón elegido para la colocación de adoquines, y un corte transversal que contiene pendientes y espesores de las capas.

Para tránsito vehicular, se utiliza el patrón en espina de pescado con adoquines rectangulares, ya sea a 45° o 90° (ver figuras 25 y 26), esto reduce la incidencia de arrastre del adoquín y distribuye mejor las cargas de los neumáticos a las capas de la estructura del pavimento, por lo que no se debe cambiar de alineamiento cuando se llegue a las curvas o a las esquinas.

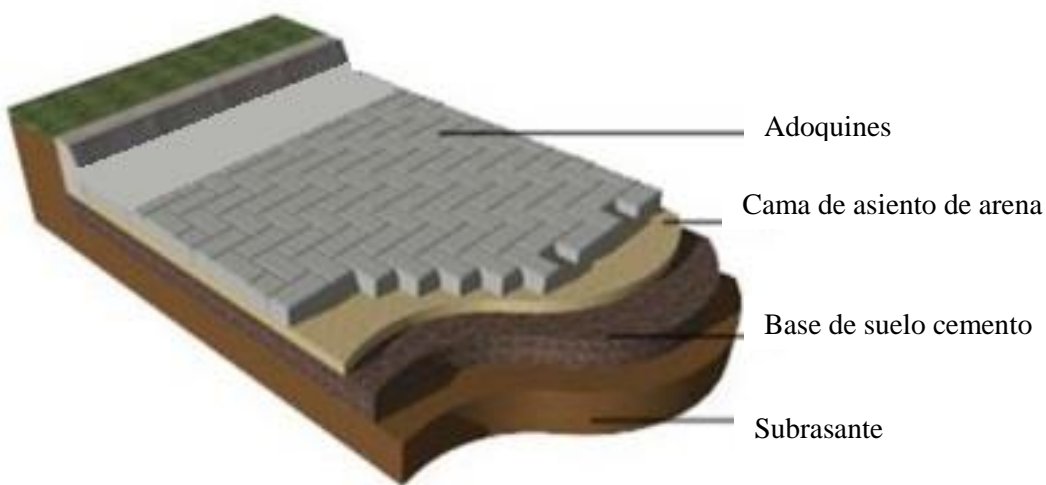


Figura 25 - Esquema del paquete estructural

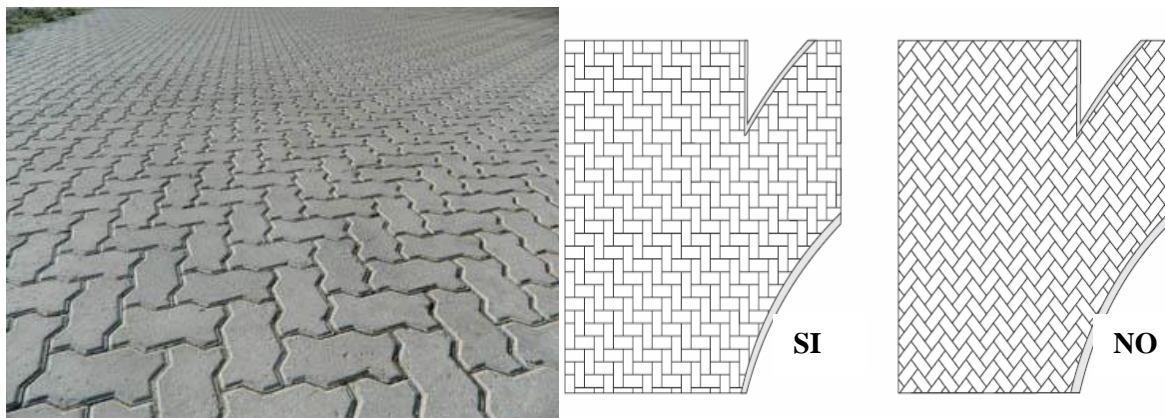


Figura 26 - Patrón de colocación adoptado y disposición correcta

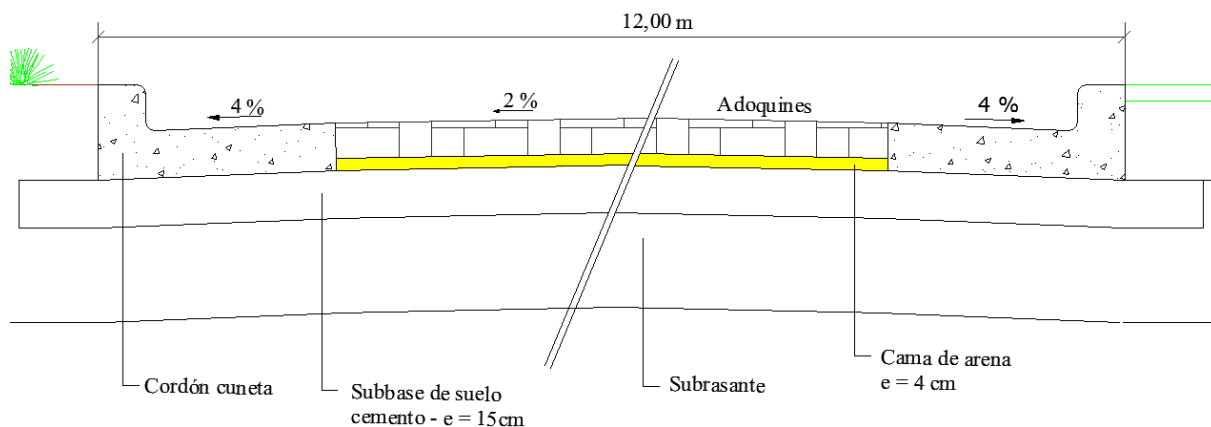


Figura 27 - Perfil transversal del pavimento de adoquines

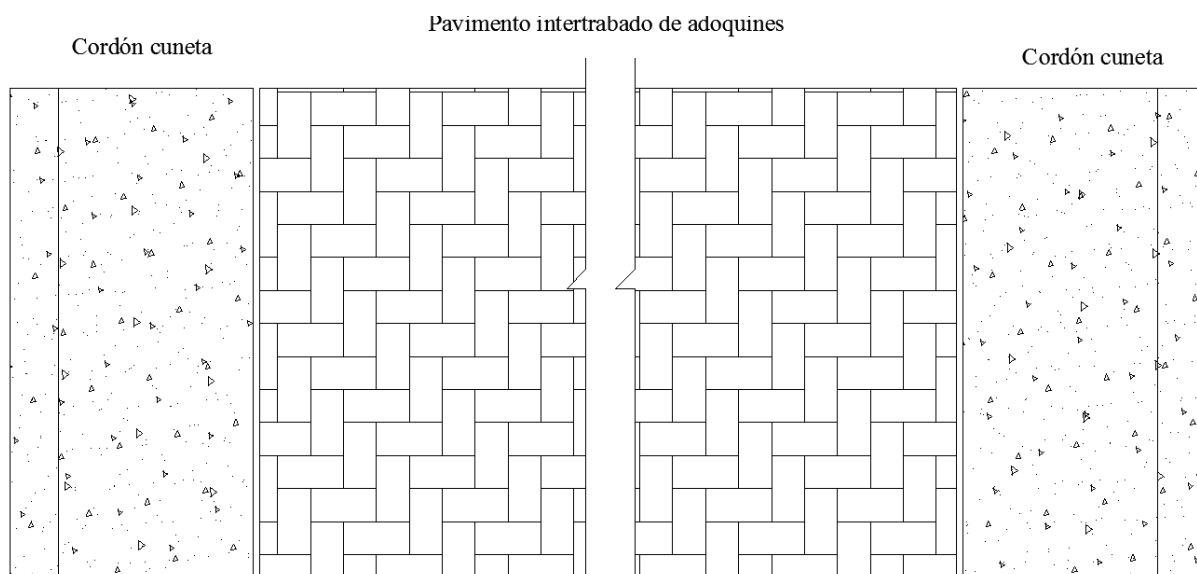


Figura 28 - Planta del pavimento de adoquines

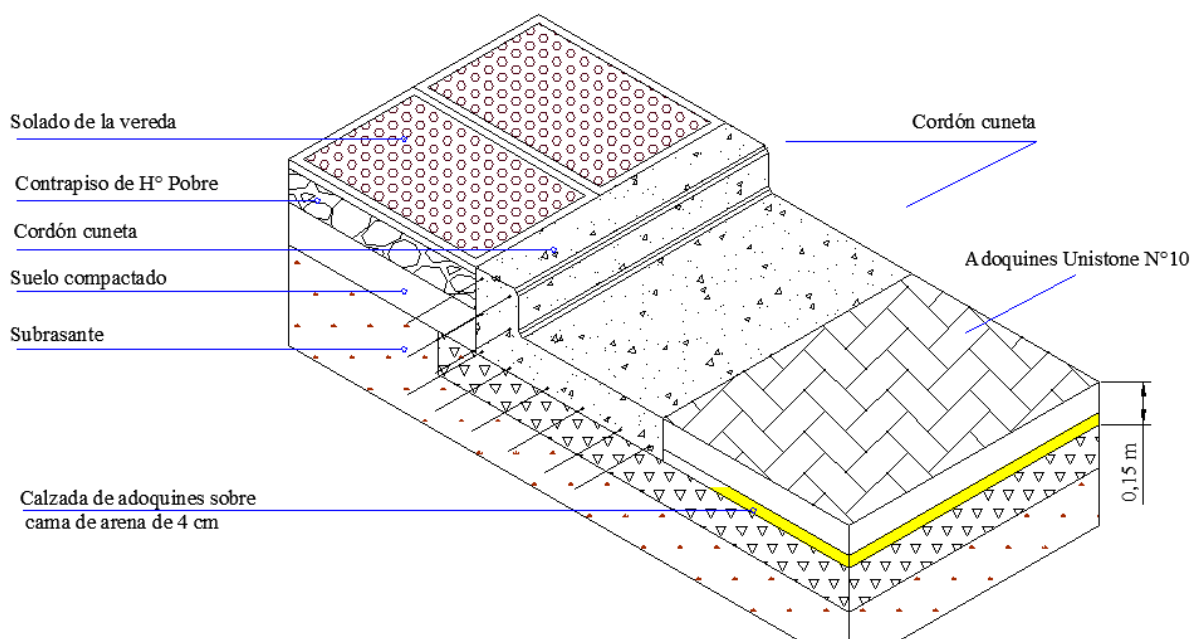


Figura 29 - Detalle en zona de acceso a escalera.

MÓDULO 6 – CÓMPUTO MÉTRICO

Los cómputos presentan las cantidades de cada una de las tareas que deben ser ejecutadas. Los mismos se obtienen mediante un proceso de medición sobre planos, en un todo de acuerdo con los criterios definidos en las normas de medición. Por lo tanto, incluye una serie de operaciones que determinan longitudes, superficies y volúmenes, y aplicando criterios especiales que se obtienen con el conocimiento de los métodos constructivos.

A continuación se describe lo computado de cada ítem y se presenta una tabla resumen del cómputo métrico de la obra.

Obrador

Las operaciones de replanteo, movilización y desmovilización de equipos y equipamientos, e instalación de obrador, se las considera por partida global (donde se incluye además la limpieza final).

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Obrador, movilización y desmovilización de obra	Global	1

Desmante de terraza y apertura de caja

En este ítem se computa el retiro de suelo orgánico superficial, maleza, pasto, etc., sobre el nivel de la calle paralela al río o, como se denota en el presente proyecto, terracería superior.

Se desmontará en un espesor de 0,15 m. un ancho de 19,50 metros, en la extensión de la obra.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2	Movimiento de suelo		
2.1	Desmante de terraza	m3	1462,5

Desmante de barranca

Comprende la remoción de material orgánico, retiro de pasto y malezas en toda la extensión de la barranca.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2	Movimiento de suelo		
2.2	Desmante de barranca	m3	704

Excavación común y de barranca

Comprende la excavación en talud inmediatamente después a la tarea anteriormente mencionada. A continuación se presenta la tabla en donde se cómputo el presente ítem, tomando secciones transversales cada 50 metros, a excepción de tres de ellas correspondientes a los extremos de la extensión de la obra, y que luego se multiplicaron los valores de dichas secciones por la longitud comprendida entre ellas, obteniéndose el volumen entre progresivas. Posteriormente se suman los

volúmenes de cada tramo y a dicho valor se lo debe de afectar por el correspondiente factor de esponjamiento.

ÍTEM N° 2	MOVIMIENTO DE SUELO			m3
2.3 Excavación común y de barranca		Observaciones: Los datos utilizados en la presente planilla de cómputo fueron obtenidos a partir de cortes transversales realizados en AutoCAD.		
Corte	Denominación	Longitud parcial entre secciones	Sección transversal	Volumen parcial
Ext. Aguas abajo			0,50 m2	
		20,00 m		48,10 m3
A-A	Progresiva P0030		4,31 m2	
		50,00 m		242,25 m3
B-B	Progresiva P0080		5,38 m2	
		50,00 m		304,75 m3
C-C	Progresiva P0130		6,81 m2	
		50,00 m		242,25 m3
D-D	Progresiva P0180		2,88 m2	
		50,00 m		192,25 m3
E-E	Progresiva P0230		4,81 m2	
		50,00 m		375,75 m3
F-F	Progresiva P0280		10,22 m2	
		50,00 m		484,50 m3
G-G	Progresiva P0330		9,16 m2	
		50,00 m		382,00 m3
H-H	Progresiva P0380		6,12 m2	
		50,00 m		265,50 m3
I-I	Progresiva P0430		4,50 m2	
		30,00 m		151,05 m3
J-J	Progresiva P0460		5,57 m2	
		12,00 m		72,24 m3
K-K	Progresiva P0472		6,47 m2	
		28,00 m		45,29 m3
Ext. Aguas arriba	Progresiva P0500		0,00 m2	
Volumen total				2805,93 m3
Volumen excavado real (Volumen Total - Volumen de desmonte en terraza)				2101,93 m3
Volumen esponjado (15%)				2417,22 m3

El método comúnmente usado para determinar el volumen comprendido entre dos secciones transversales es el de las áreas medias. Se basa en la simplificación de que el volumen del sólido (V) comprendido entre las secciones paralelas o casi paralelas es igual al promedio de las áreas de ambas secciones (A_1 y A_2) multiplicado por la distancia entre ellas (L). En la figura 30 se muestra este planteamiento.

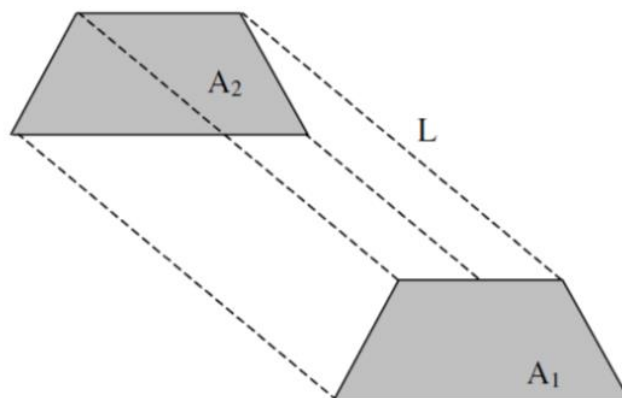


Figura 30 - Esquema del método de las áreas medias

Comprende la excavación en talud inmediatamente después a la tarea anteriormente mencionada. A continuación se presenta la tabla en donde se cómputo el presente ítem, tomando secciones transversales cada 50 metros, a excepción de tres de ellas correspondientes a los extremos de la extensión de la obra, y que luego se multiplicaron los valores de dichas secciones por la longitud comprendida entre ellas, obteniéndose el volumen entre progresivas. Posteriormente se suman los volúmenes de cada tramo y a dicho valor se lo debe de afectar por el correspondiente factor de esponjamiento.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2	Movimiento de suelo		
2.3	Excavación común y de barranca	m3	2102

Relleno con suelo arenoso

Consistirá en un relleno con arena debajo de la colchoneta en un espesor de 0,20 m.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2	Movimiento de suelo		
2.4	Relleno con suelo arenoso	m3	150

Relleno y compactación con suelo de barranca

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2	Movimiento de suelo		
2.5	Relleno y compactación con suelo de barranca	m3	592

ÍTEM N° 2	MOVIMIENTO DE SUELO			m3
2.5 Relleno y compactación con suelo proveniente de excavación común de la barranca		Observaciones: Los datos utilizados en la presente planilla de cómputo fueron obtenidos a partir de cortes transversales realizados en AutoCAD.		
Corte	Denominación	Longitud parcial entre secciones	Sección transversal	Volumen parcial
Ext. Aguas abajo				
		20,00 m		20,70 m3
A-A	Progresiva P0030		2,07 m2	
		50,00 m		92,50 m3
B-B	Progresiva P0080		1,63 m2	
		50,00 m		43,25 m3
C-C	Progresiva P0130		0,10 m2	
		50,00 m		57,00 m3
D-D	Progresiva P0180		2,18 m2	
		50,00 m		99,00 m3
E-E	Progresiva P0230		1,78 m2	
		50,00 m		44,50 m3
F-F	Progresiva P0280			
		50,00 m		0,00 m3
G-G	Progresiva P0330			
		50,00 m		18,75 m3
H-H	Progresiva P0380		0,75 m2	
		50,00 m		73,50 m3
I-I	Progresiva P0430		2,19 m2	
		30,00 m		51,60 m3
J-J	Progresiva P0460		1,25 m2	
		12,00 m		10,50 m3
K-K	Progresiva P0472		0,50 m2	
		28,00 m		3,50 m3
Ext. Aguas arriba	Progresiva P0500		0,00 m2	
Volumen total				514,80 m3
Volumen esponjado (15%)				592,02 m3

Retiro de material excedente

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2	Movimiento de suelo		
2.6	Relleno y compactación con suelo de barranca	m3	4317,46

Membrana Geotextil

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3	Membrana Geotextil	m2	5134,60

Colchoneta tipo Reno de 23 cm de espesor

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4	Colchoneta tipo Reno de 23 cm de espesor	m2	2000

Gaviones caja

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5	Gaviones caja	m3	1606,94
5.1	Protección central	m3	1481,90
5.2	Bajada Norte (por N. Garat)	m3	63
5.3	Bajada Sur (por Tucumán)	m3	62,04

Enrocado

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.2	Enrocado	m3	175,80
5.2.1	<i>En bajada Norte</i>	<i>m3</i>	<i>95,80</i>
5.2.2	<i>En bajada Sur</i>	<i>m3</i>	<i>80,00</i>

Paquete estructural del camino

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6	Paquete estructural del camino	m3	
6.1	Subrasante compactada	m3	1026,83
6.2	Base estabilizada de suelo cemento	m3	1006,34

Pavimento articulado

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7	Pavimento articulado	m2	
7.1	Pavimento intertrabado de adoquines de H°	m2	5250
7.2	Estacionamientos	m2	745,6

Veredas

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
8	Veredas	m2	1113

Barandas

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
9	Barandas	ml	465

Hormigón Armado

Se computaron un total de tres escaleras formadas por una losa de 19 cm de espesor, huella de 26 cm y contrahuella de 18 cm. Las mismas se apoyan sobre un total de 4 pilotines por escalera, dos en descanso superior y dos en el inferior. Sumando, los volúmenes de H° necesario para escalera y pilotines, se obtiene 13,57 m3.

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
10	Hormigón Armado H25	m3	132,10
10.1	Escaleras	m3	13,60
10.2	Cordón cuneta	m3	112,50
10.3	Tabiques a pie de bajadas	m3	6,00

CÓMPUTO MÉTRICO

ÍTEM	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Obrador, movilización y desmovilización de obra	G1	1
2	Movimiento de suelo		
2.1	Desmonte de terraza	m3	1462,5
2.2	Desmonte de barranca	m3	704
2.3	Excavación común y de barranca	m3	2102
2.4	Relleno con suelo arenoso	m3	150
2.5	Relleno y compactación con suelo de barranca	m3	592
2.6	Retiro de material excedente	m3	4317,50
3	Membrana Geotextil	m2	5135
4	Colchoneta tipo Reno de 23 cm de espesor	m2	2000
5	Protección costera		
5.1	Gaviones caja	m3	1607
5.1.1	<i>Protección central</i>	<i>m3</i>	<i>1481,90</i>
5.1.2	<i>Bajada Norte (por N. Garat)</i>	<i>m3</i>	<i>63</i>
5.1.3	<i>Bajada Sur (por Tucumán)</i>	<i>m3</i>	<i>62,04</i>
5.2	Enrocado	m3	175,80
5.2.1	<i>Bajada Norte</i>	<i>m3</i>	<i>95,80</i>
5.2.2	<i>Bajada Sur</i>	<i>m3</i>	<i>80</i>
6	Paquete estructural del camino	m3	
6.1	Subrasante compactada	m3	1026,83
6.2	Base estabilizada de suelo cemento	m3	1006,34
7	Pavimento articulado	m2	
7.1	Pavimento intertrabado de adoquines de H°	m2	5250
7.2	Estacionamientos	m2	745,6
8	Veredas	m2	1113
9	Barandas	ml	465
10	Hormigón Armado	m3	
10.1	Escaleras	m3	13,60
10.2	Cordón cuneta	m3	112,50
10.3	Tabiques a pie de bajadas	m3	6,00

Tabla 4 – Cómputo Métrico de la obra

MÓDULO 7 – GASTOS GENERALES

1 - GASTOS GENERALES AMORTIZABLES

1.1 - DIRECTOS	Precio Unitario	Cantidad	% Amort.	Costo/mes
a) Dirección, Conducción y Administración de Obra				
Rep. Técnico y Jefe de Obra (1-3%)	\$ 35.253,42	1	100%	\$ 35.253,42
Ingeniero Laboral	\$ 7.500,00	1	30%	\$ 2.250,00
Capataz	\$ 25.672,00	1	100%	\$ 25.672,00
Administrativo	\$ 21.463,00	1	35%	\$ 7.512,05
b) Personal vario				
Sereno de obra	\$ 14.074,88	2	100%	\$ 28.149,76
Laboratorista	\$ 15.000,00	1	50%	\$ 7.500,00
Pañolero	\$ 23.198,00	1	100%	\$ 23.198,00
Topógrafo	\$ 22.579,00	1	50%	\$ 11.289,50
Ayudante de topógrafo	\$ 18.594,00	1	50%	\$ 9.297,00
Dibujante (Cadista)	\$ 20.585,00	1	50%	\$ 10.292,50
Ordenanza (limpieza de oficinas)	\$ 12.362,00	1	25%	\$ 3.090,50
c) Servicios				
Telefonía fija	\$ 750,00	1	100%	\$ 750,00
Telefonía móvil	\$ 500,00	5	75%	\$ 1.875,00
Servicio de internet (10MB)	\$ 500,00	1	75%	\$ 375,00
Agua de obra	\$ 1.000,00	1	75%	\$ 750,00
Gas en garrafas (tubo x 45 kg)	\$ -	1	100%	\$ -
Energía eléctrica	\$ 6.770,27	1	100%	\$ 6.770,27
d) Gastos operativos - Caja chica				
Fotocopias	\$ 2,00	50	100%	\$ 100,00
Franqueo	\$ 350,00	2	35%	\$ 245,00
Papelería y librería	\$ 700,00	1	100%	\$ 700,00
Fotografías	\$ 50,00	20	100%	\$ 1.000,00
Elementos para botiquín	\$ 599,90	1	100%	\$ 599,90
Elementos de limpieza	\$ 767,60	1	100%	\$ 767,60
e) Movilidad y estadía				
Hospedaje (Dirección y Conducción de obra)	\$ -			\$ -
Hospedaje (Oficiales)	\$ -			\$ -
Pasajes	\$ -			\$ -
Comidas	\$ -			\$ -
f) Costos de móviles asignados a las obras				
Camionetas	\$ 1.466.600,00	3	1%	\$ 14.666,00
Patentes	\$ 700,00	3	5%	\$ 105,00
Seguros	\$ 800,00	3	5%	\$ 120,00
Combustibles y lubricantes	\$ 10.971,07	3	5%	\$ 1.645,66
Repuestos y reparaciones	\$ 800,00	3	5%	\$ 120,00

g) Alquiler mensual de equipos				
Módulos sanitarios	\$ 2.410,00	4	50%	\$ 4.820,00
Conteiner para oficinas de 6,20 x 2,30 m	\$ 9.660,00	1	50%	\$ 4.830,00
Oficina para inspección	\$ 9.660,00	1	50%	\$ 4.830,00
Pañol de herramientas y materiales de 6,20 x 2,30 m	\$ 8.000,00	1	50%	\$ 4.000,00
Laboratorio	\$ 5.668,00	1	50%	\$ 2.834,00
Comedor	\$ 8.002,23	2	50%	\$ 8.002,23
Casilla de vigilancia 1,20 x 1,20 con puerta y 3 ventanas	\$ 3.355,00	1	50%	\$ 1.677,50
h) Otros				
Elementos de limpieza para personal	\$ 635,00	1	100%	\$ 635,00
Seguridad de obrador y señalización de obra	\$ 2.000,00	1	50%	\$ 1.000,00
Sub Total		1		\$ 226.722,89
Número de meses		2		8
Total (3) = (1) x (2)				\$ 1.791.110,87

Tabla 5 - Gastos Generales Amortizables Directos

1.2 - INDIRECTOS	Precio Unitario	Cantidad	% Amort.	Sub Total
a) Infraestructura (sólo los materiales teniendo en cuenta su reaprovechamiento y los equipos propios teniendo en cuenta su amortización)				
Letrero de obra	\$ 1.021,98	1	25%	\$ 255,50
Cerco olímpico (1,80 m de alto con tejido romboidal Acindar y postes de eucalipto, por ml)	\$ 343,69	190	75%	\$ 48.975,83
Galpones semicubiertos/cubiertos, por m ²	\$ 850,00	180	10%	\$ 15.300,00
Bomba de agua y equipo de extracción de agua	\$ 8.500,00	1	10%	\$ 850,00
Tanque de agua PRFV cap. 2000 litros	\$ 3.853,23	1	10%	\$ 385,32
Computadoras	\$ 8.500,00	3	10%	\$ 2.550,00
Grupo electrógeno chico para obra	\$ 48.723,75	1	10%	\$ 4.872,38
Heladera, aire acondicionado, etc.	\$ 24.598,00	2	10%	\$ 4.919,60
b) Equipos de obrador (propios cuya amortización no fue tomada en cuenta en los análisis de costos)				
Dobladoras, sierra circular	\$ 15.000,00	1	25%	\$ 3.750,00
Reflectores de 1000 w	\$ 1.500,00	4	25%	\$ 1.500,00
Equipamiento de topografía y laboratorio	\$ 12.000,00	1	10%	\$ 1.200,00
c) Herramientas				
Pala ancha, de punta, pico, cuchara, masa, canasto, balde, metro, carretilla, nivel, fratacho, grifa, tenaza, barreta, serrucho, etc.	\$ 30.000,00	1	10%	\$ 3.000,00
Total (4)				\$ 87.558,62

Tabla 6 - Gastos Generales Amortizables Indirectos

2 - GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES				
	Precio Unitario	Cantidad	% Amort.	Costo/mes
a) Infraestructura no reutilizable para el Obrador				
Vajilla y mobiliario de cocina	\$ 300,00	21	30%	\$ 6.300,00
Sillas, guardarropas, mesas, muebles, etc.	\$ 1.500,00	21	30%	\$ 9.450,00
Escritorios, planeras, tableros, estantería, etc.	\$ 3.000,00	4	30%	\$ 3.600,00
b) Fletes				
Equipos pesados de construcción	\$ 4.500,00	2	100%	\$ 9.000,00
Herramientas y equipos menores	\$ 3.000,00	1	100%	\$ 3.000,00
Equipos de montaje	\$ 2.000,00	1	100%	\$ 2.000,00
Fletes de container y sanitarios	\$ 39.110,00	1	100%	\$ 39.110,00
c) Elementos para el personal obrero				
Campera, buzo térmico, capa, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$ 1.200,00	21	100%	\$ 25.200,00
d) Elementos de seguridad				
Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$ 400,00	21	75%	\$ 6.300,00
e) Estudios y Ensayos				
Topografía y Agrimensura	\$ 15.000,00	1	100%	\$ 15.000,00
f) Asesoramiento				
Legal y Escribanía	\$ 8.798,45	1	100%	\$ 8.798,45
Impositivo y Económico	\$ 9.647,50	1	100%	\$ 9.647,50
Técnico	\$ 12.548,30	1	100%	\$ 12.548,30
g) Sellados, Seguros, Multas, Derecho y Garantía				
Sellado de contrato de obra	\$ 17.571.106,11	1	0,50%	\$ 87.855,53
Derechos municipales	\$ 17.571.106,11	1	0,20%	\$ 35.142,21
Seguro de Responsabilidad Civil (póliza por el 0,25% del monto asegurado del 30%)	\$ 5.271.331,83	1	0,25%	\$ 13.178,33
Garantía de ejecución de obra (2%)	\$ 17.571.106,11	1	2,00%	\$ 351.422,12
Garantía de oferta (1%)	\$ 17.571.106,11	1	1,00%	\$ 175.711,06
Mantenimiento y reparaciones durante el plazo de garantía (3% sobre el 5%)	\$ 8.785.553,06	1	3,00%	\$ 263.566,59
Visados de planos de obras	\$ 17.571.106,11	1	0,06%	\$ 10.542,66
Planos conforme a obra	\$ 17.571.106,11	1	0,05%	\$ 8.785,55
Total (5)				\$ 1.096.158,31

Tabla 7 - Gastos Generales No Amortizables

Resumiendo:

1.1 - DIRECTOS	3	\$ 1.791.110,87
1.2 - INDIRECTOS	4	\$ 87.558,62
2 - GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES	5	\$ 1.096.158,31
Total de los Gastos Generales (6)	(3)+(4)+(5)	\$ 2.974.827,80
Monto de obra sin CR (7)		\$ 17.571.106,11
% de Gastos Generales	(6) / (7)	16,93%

MÓDULO 8 – COEFICIENTE RESUMEN

Mes base de cálculo.....		sep-18
(a-b-c) Costo neto.....		1,000
(d) Gastos Generales de la Empresa.....	16,93%	de (a-b-c) 0,169
Sub total (1)		1,169
(e) Beneficios	10%	de (1) 0,117
Sub total (2)		1,286
(f) Impuestos	28,70%	de (2) 0,369

IVA	21%
Ingresos Brutos	1,60%
Tasa Municipal	1,90%
Impuesto a los débitos y a los créditos	1,20%
Impuesto a las ganancias	3,00%

TOTAL COEFICIENTE DE RESUMEN	CR = (2) + (f)	1,655
SE ADOPTA.....		66%

MÓDULO 9 – ANÁLISIS DE PRECIOS²

OBRA	Protección de costa en Playa Nébel		Fecha	Sep-18
ÍTEM N°	Obrador, movilización y desmovilización de obra		Cantidad	UD Cómputo
1			1	Global
EQUIPO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Cargador frontal sobre ruedas	hs.	90	\$ 3.039,73	\$ 273.575,59
Excavadora	hs.	90	\$ 3.055,58	\$ 275.001,83
Tractor + acoplado	hs.	90	\$ 1.619,91	\$ 145.792,18
(A) Total de Equipos				\$ 694.369,59
MANO DE OBRA	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial especializado	hh	90	\$ 231,64	\$ 20.847,71
Oficial	hh	90	\$ 197,38	\$ 17.763,97
Ayudante	hh	90	\$ 167,05	\$ 15.034,93
(B) Total de Mano de Obra				\$ 35.882,64
MATERIALES	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
(C) Total de Materiales	(C)			

(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)	\$ 730.252,23
(E)	Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)	\$ 1.208.845,80

ÍTEM N°	Movimiento de suelo		Cantidad	UD Cómputo
2.1	Desmante de terraza		1462,5	m3
EQUIPO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Excavadora CAT 320D	hs.	0,0081	\$ 3.055,58	\$ 24,64
(A) Total de Equipos				\$ 24,64
MANO DE OBRA	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Ayudante	hh	0,00081	\$ 167,05	\$ 0,13
(B) Total de Mano de Obra				\$ 0,13
MATERIALES	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
(C) Total de Materiales	(C)			
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)	\$ 24,78	
(E)	Coeficiente Resumen		1,66	
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)	\$ 41,01	

² El Precio de compra de los Materiales es SIN IVA y puesto en obra

El Costo de la Mano de Obra incluye "Cargas Sociales" (Cargas Sociales, Aportes Patronales, etc.)

El Precio de los Materiales es según la Unidad Comercial

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Movimiento de suelo		Cantidad	UD Cómputo
2.2	Desmante de barranca		704	m3
EQUIPO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Excavadora CAT320D		hs.	0,0075	\$ 3.055,58
(A) Total de Equipos				\$ 22,87
MANO DE OBRA		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Ayudante		hh	0,00075	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra				\$ 0,13
MATERIALES		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
(C) Total de Materiales		(C)		
(D)	Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	
(E)			Coeficiente Resumen	
(F)	Precio de Aplicación		(D) x (E)	
				\$ 23,00
				1,66
				\$ 38,07

ÍTEM N°	Movimiento de suelo		Cantidad	UD Cómputo
2.3	Excavación común y de barranca		2101,93	m3
EQUIPO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Excavadora CAT320D		hs.	0,0062	\$ 3.055,58
(A) Total de Equipos				\$ 18,98
MANO DE OBRA		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Ayudante		hh	0,00062	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra				\$ 0,10
MATERIALES		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
(C) Total de Materiales		(C)		
(D)	Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	
(E)			Coeficiente Resumen	
(F)	Precio de Aplicación		(D) x (E)	
				\$ 19,08
				1,66
				\$ 31,59

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Movimiento de suelo		Cantidad	UD Cómputo
2.4	Relleno con suelo arenoso		150	m3
EQUIPO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Excavadora CAT320D		hs.	0,0081	\$ 3.055,58
Camión volcador 18 m3		hs.	0,0286	\$ 3.715,60
(A) Total de Equipos				\$ 130,80
MANO DE OBRA		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Ayudante		hh	0,25	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra				\$ 41,76
MATERIALES		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Arena primer lavado (para relleno)		m3	1	\$273,61
(C) Total de Materiales		(C)		\$ 273,61
(D)	Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	
(E)			Coeficiente Resumen	
(F)	Precio de Aplicación		(D) x (E)	

ÍTEM N°	Movimiento de suelo		Cantidad	UD Cómputo
2.5	Relleno y compactación con suelo de barranca		592,02	m3
EQUIPO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Excavadora CAT320D		hs.	0,0081	\$ 3.055,58
Compactador manual		hs.	0,1333	\$ 236,16
(A) Total de Equipos				\$ 56,13
MANO DE OBRA		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Ayudante		hh	0,1333	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra				\$ 22,27
MATERIALES		Unidad	Cantidad	Costo Unitario
(C) Total de Materiales		(C)		
(D)	Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	
(E)			Coeficiente Resumen	
(F)	Precio de Aplicación		(D) x (E)	

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Movimiento de suelo	Cantidad	UD Cómputo	
2.6	Retiro de material excedente	4317,455	m3	
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Camión volcador 8 m3	hs.	0,022	\$ 1.925,43	\$ 41,78
(A) Total de Equipos				\$ 41,78
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
	hh			
(B) Total de Mano de Obra				
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
(C) Total de Materiales	(C)			
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 41,78
(E)		Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 69,16

ÍTEM N°	Membrana Geotextil	Cantidad	UD Cómputo	
3		5134,58	m2	
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tractor + acoplado	hs.	0,00046	\$ 1.619,91	\$ 0,75
(A) Total de Equipos				\$ 0,75
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Ayudante	hh		\$ 167,05	\$ 3,34
(B) Total de Mano de Obra		0,02		\$ 3,34
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Geotextil No Tejido Mactex N 60.2, rollo de 4,60 x 100 m	m2	1,10	\$ 45,86	\$ 50,44
(C) Total de Materiales	(C)			\$ 50,44
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 54,53
(E)		Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 90,26

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Colchoneta tipo Reno de 23 cm de espesor		Cantidad	UD Cómputo
4			2000	m2
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Excavadora CAT320D	hs.	0,10	\$ 3.055,58	\$ 305,56
Camión volcador 18 m3	hs.	0,11	\$ 3.715,60	\$ 412,80
(A) Total de Equipos				\$ 718,36
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Ayudante	hh	1	\$ 167,05	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra				\$ 167,05
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Malla gavión tipo colchón	m2	1,00	\$ 421,77	\$ 421,77
Piedra basáltica	tn	0,66	\$ 377,16	\$ 248,10
(C) Total de Materiales				\$ 669,86
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 1.555,28
(E)		Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 2.574,58

ÍTEM N°	Protección		Cantidad	UD Cómputo
5.1	Gaviones caja		1606,94	m3
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Excavadora CAT320D	hs.	0,25	\$ 3.055,58	\$ 763,89
Camión volcador 18 m3	hs.	0,10	\$ 3.715,60	\$ 371,56
(A) Total de Equipos				\$ 1.135,45
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Ayudante	hh	2,33	\$ 167,05	\$ 389,79
(B) Total de Mano de Obra				\$ 389,79
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Gavión caja	m3	1	\$ 1.404,44	\$ 1.404,44
Piedra basáltica 3" 6"	tn	1,547	\$ 377,16	\$ 583,47
(C) Total de Materiales				\$ 1.987,91
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 3.513,16
(E)		Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 5.815,61

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Protección	Cantidad	UD Cómputo
5.2	Enrocado	175,80	m3
EQUIPO			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Excavadora CAT320D	hs.	0,50	\$ 3.055,58
Camión volcador 18 m ³	hs.	0,11	\$ 3.715,60
(A) Total de Equipos			\$ 1.936,50
MANO DE OBRA			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Ayudante	hh	0,20	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra			\$ 33,41
MATERIALES			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Piedra basáltica 0-30"	m3	1	\$ 1.667,77
			\$ -
(C) Total de Materiales	(C)		\$ 1.667,77
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)	\$ 3.637,69
(E)	Coefficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)	\$ 6.021,76

ÍTEM N°	Paquete estructural del camino	Cantidad	UD Cómputo
6.1	Subrasante compactada	1026,834	m3
EQUIPO			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Motoniveladora CAT 120M	hs.	0,0027	\$ 3.184,64
Tractor + rastra de discos	hs.	0,00028	\$ 1.589,90
Camión cisterna 5000 l	hs.	0,0035	\$ 1.732,78
Compactador pata de cabra	hs.	0,0031	\$ 1.743,50
Compactador rodillo liso	hs.	0,0021	\$ 1.672,44
(A) Total de Equipos			\$ 24,03
MANO DE OBRA			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Ayudante	hh	0,0012	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra			\$ 0,20
MATERIALES			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Cal Aérea (bolsa de 25 kg)	bolsa	4,08	\$ 102,48
(C) Total de Materiales	(C)		\$ 418,12
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)	\$ 442,34
(E)	Coefficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)	\$ 732,25

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Paquete estructural del camino		Cantidad	UD Cómputo	
6.2	Base estabilizada de suelo cemento		1006,34	m3	
EQUIPO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Motoniveladora CAT 120M		hs.	0,00068	\$ 3.184,64	\$ 2,17
Tractor + rastra de discos		hs.	0,0003	\$ 1.589,90	\$ 0,48
Camión cisterna 5000 l		hs.	0,0035	\$ 1.732,78	\$ 6,06
Motoniveladora CAT 120M (nivelación)		hs.	0,0015	\$ 3.184,64	\$ 4,78
Compactador rodillo liso		hs.	0,0021	\$ 1.672,44	\$ 3,51
(A) Total de Equipos					\$ 17,00
MANO DE OBRA		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Ayudante		hh	0,0667	\$ 167,05	\$ 11,14
(B) Total de Mano de Obra					\$ 11,14
MATERIALES		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Cemento (bolsa de 50 kg)		kg	90	\$ 3,51	\$ 315,88
Suelo seleccionado (Ripio)		m3	0,936	\$ 256,96	\$ 256,96
(C) Total de Materiales					\$ 572,83
(D)		Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	\$ 600,97
(E)				Coeficiente Resumen	1,66
(F)		Precio de Aplicación		(D) x (E)	\$ 994,84

ÍTEM N°	Pavimento articulado		Cantidad	UD Cómputo	
7.1	Pavimento intertrabado de adoquines de H°		5250	Cantidad	
EQUIPO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Compactador manual		hs.	0,0067	236,16	\$ 1,57
(A) Total de Equipos					\$ 1,57
MANO DE OBRA		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial		hh	0,55	\$ 197,38	\$ 108,56
Ayudante		hh	0,2	\$ 167,05	\$ 33,41
(B) Total de Mano de Obra					\$ 141,97
MATERIALES		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Bloques adoquines		Unidad	40	\$ 9,43	\$ 377,00
Arena (colchón de 3 a 4 cm)		m3	0,045	\$ 637,04	\$ 28,67
(C) Total de Materiales					\$ 405,67
(D)		Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	\$ 549,21
(E)				Coeficiente Resumen	1,66
(F)		Precio de Aplicación		(D) x (E)	\$ 909,15

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Pavimento articulado		Cantidad	UD Cómputo
7.2	Estacionamientos		745,6	m2
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
				\$ -
(A) Total de Equipos				\$ -
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial	hh	0,55	\$ 197,38	\$ 108,56
Ayudante	hh	0,20	\$ 167,05	\$ 33,41
(B) Total de Mano de Obra				\$ 141,97
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Adoquín "Unistone" 10 x 20 x 8 cm	Unidad	40	\$ 9,43	\$ 377,00
(C) Total de Materiales				\$ 377,00
(D)	Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	\$ 518,97
(E)			Coeficiente Resumen	1,66
(F)	Precio de Aplicación		(D) x (E)	\$ 859,09

ÍTEM N°	Veredas		Cantidad	UD Cómputo
8			1112,98	m2
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Herramientas menores	hs.	0,6	\$ 8,70	\$ 5,22
(A) Total de Equipos				\$ 5,22
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial colocador	hh	0,1667	\$ 197,38	\$ 32,90
Ayudante	hh	0,0833	\$ 167,05	\$ 13,92
Ayudante H°A°	hh	0,0086	\$ 167,05	\$ 1,44
(B) Total de Mano de Obra				\$ 48,26
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Hormigón H13	m3	0,12	\$ 3.370,50	\$ 404,46
Loseta rústica Blangino 40 x 40 cm	Unidad	6	\$ 50,00	\$ 300,00
Cemento Normal Avellaneda (bolsa por 50 Kg)	kg	3,1	\$ 3,51	\$ 10,88
Cal Aérea (bolsa de 25 kg)	kg	5,9	\$ 4,10	\$ 24,19
Arena	m3	0,03	\$ 637,04	\$ 19,11
(C) Total de Materiales				\$ 758,64
(D)	Costo - Costo		(A) + (B) + (C)	\$ 812,11
(E)			Coeficiente Resumen	1,66
(F)	Precio de Aplicación		(D) x (E)	\$ 1.344,35

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Barandas	Cantidad	UD Cómputo
9		465,3	ml
EQUIPO			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Herramientas menores (% de B + C)	%	0,02	\$ 639,65
Equipos y elementos para soldadura eléctrica	hs.	0,202	\$ 43,06
(A) Total de Equipos			\$ 21,49
MANO DE OBRA			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Oficial herrero	hh	0,216	\$ 197,38
Ayudante	hh	0,108	\$ 167,05
(B) Total de Mano de Obra			\$ 60,68
MATERIALES			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
Caño de Ø 75 mm	ml	1	\$ 141,28
Caño de Ø 50 mm	ml	1	\$ 26,24
Caño de Ø 25 mm	ml	4	\$ 58,93
Electrodos	kg	0,5	\$ 26,55
Antióxido	l	0,5	\$ 36,33
Esmalte sintético satinado "Centro" (20l)	l	1	\$ 158,08
Elementos de fijación	gl	1	\$ 46,58
(C) Total de Materiales	(C)		\$ 481,24
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)	\$ 563,41
(E)		Coeficiente Resumen	1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)	\$ 932,65

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Hormigón Armado H25		Cantidad	UD Cómputo
10.1	Escaleras		13,60	m3
EQUIPO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicio de bombeo de H°	m3	1	\$ 350,00	\$ 350,00
(A) Total de Equipos				\$ 350,00
MANO DE OBRA	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial	hh	39	\$ 197,38	\$ 7.697,72
Ayudante	hh	22,5	\$ 167,05	\$ 3.758,73
(B) Total de Mano de Obra				\$ 11.456,45
MATERIALES	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Hormigón H25	m3	1	\$ 3.596,25	\$ 3.596,25
Hierros Ø 12 mm	tn	0,095	\$ 60.868,50	\$ 5.782,51
Alambre negro recocido N° 14	kg	0,425	\$ 39,18	\$ 16,65
Tablas 1" x 4" Pino Elliotis	m2	3	\$ 169,53	\$ 508,60
Tirante Pino Saligna 3" x 3"	ml	12	\$ 30,96	\$ 371,50
Clavos Punta París 2,5"	kg	1	\$ 41,39	\$ 41,39
Hierros Ø 6 mm	tn	0,0012	\$ 60.868,50	\$ 73,04
Hierros Ø 10 mm	tn	0,01	\$ 53.924,85	\$ 539,25
(C) Total de Materiales	(C)			\$ 10.929,19
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 22.735,64
(E)		Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 37.636,15

ÍTEM N°	Hormigón Armado H25		Cantidad	UD Cómputo
10.2	Cordón cuneta		112,5	m3
EQUIPO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Vibrador de aguja	hs.	0,08	\$ 609,45	\$ 48,76
MANO DE OBRA	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial	hh	0,10	\$ 197,38	\$ 19,74
Ayudante	hh	0,25	\$ 167,05	\$ 41,76
(B) Total de Mano de Obra				\$ 61,50
MATERIALES	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Hormigón H25	m3	1,00	\$ 3.596,25	\$ 3.596,25
Pasador Ø 16 mm liso Acindar	tn	0,016	\$ 65.348,00	\$ 1.045,57
Estribos Ø 6 mm	tn	0,028	\$ 60.868,50	\$ 1.704,32
Perchas Ø 6 mm	tn	0,01956	\$ 60.868,50	\$ 1.190,59
(C) Total de Materiales	(C)			\$ 7.536,72
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 7.646,98
(E)		Coeficiente Resumen		1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 12.658,67

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



ÍTEM N°	Hormigón Armado H25		Cantidad	UD Cómputo
10.3	Tabique a pie de bajadas		6,00	m3
EQUIPO				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
				\$ -
(A) Total de Equipos				\$ -
MANO DE OBRA				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Oficial	hh	24,00	\$ 197,38	\$ 4.737,06
Ayudante	hh	18,00	\$ 167,05	\$ 3.006,99
(B) Total de Mano de Obra				\$ 7.744,04
MATERIALES				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Hormigón H25	m3	1,00	\$ 3.596,25	\$ 3.596,25
Acero ADN 420	tn	0,070	\$ 53.924,85	\$ 3.774,74
Alambre	kg	0,50	\$ 39,18	\$ 19,59
Maderas	m2	1,80	\$ 169,53	\$ 305,16
(C) Total de Materiales	(C)			\$ 7.695,74
(D)	Costo - Costo	(A) + (B) + (C)		\$ 15.439,78
(E)	Coeficiente Resumen			1,66
(F)	Precio de Aplicación	(D) x (E)		\$ 25.558,72

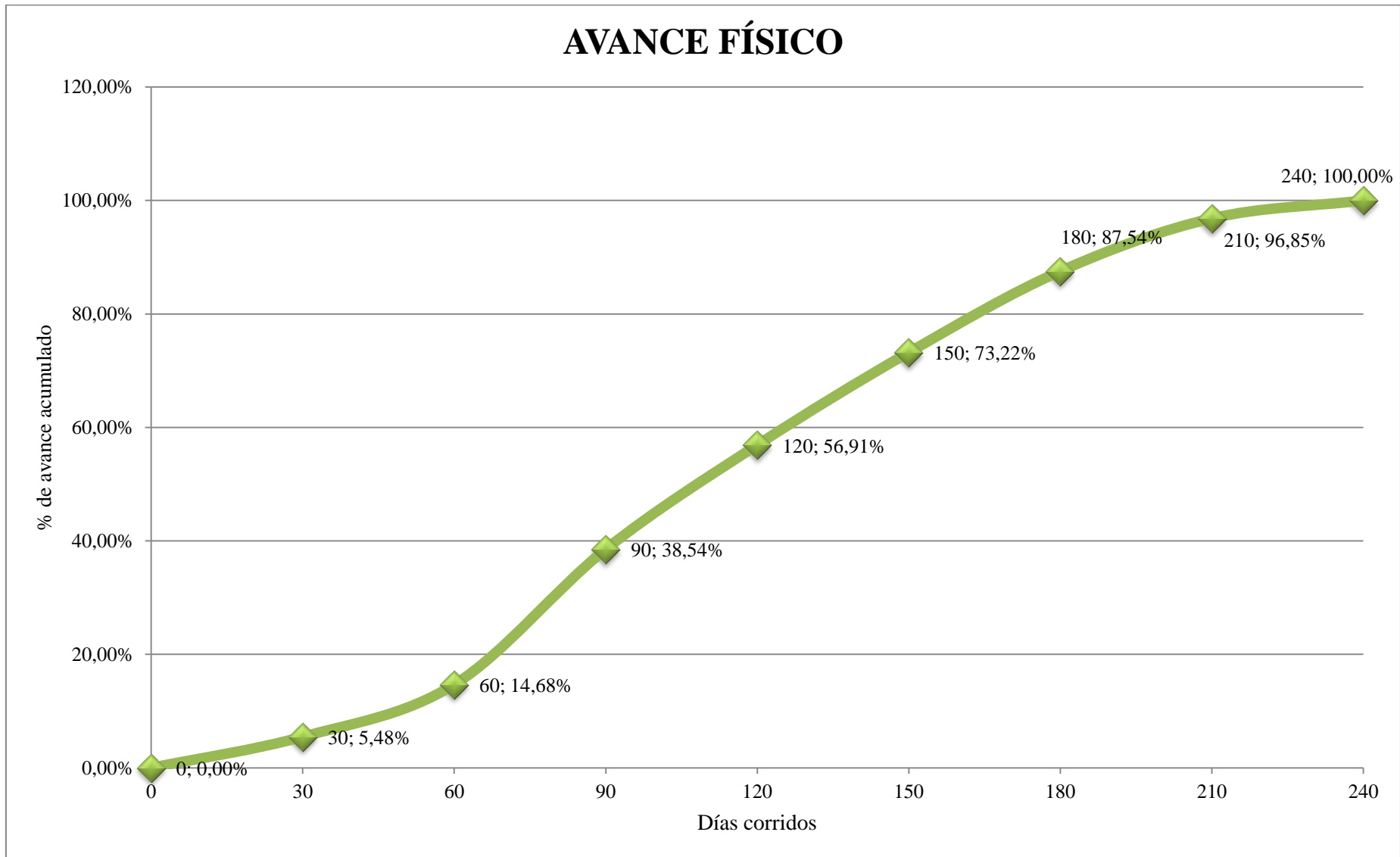
MÓDULO 10 – PRESUPUESTO Y CURVAS DE AVANCE FÍSICO, FINANCIERO Y DE AFECCIÓN DE PERSONAL

PRESUPUESTO							
ÍTEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	PRECIO TOTAL	INCIDENCIA
1	Obrador, movilización y desmovilización de obra	G1	1	\$ 1.208.845,80		\$ 1.208.845,80	4,16%
2	Movimiento de suelo					\$ 676.351,38	2,33%
2.1	Desmante de terraza	m3	1462,500	\$ 41,01	\$ 59.983,69		
2.2	Desmante de barranca	m3	704,000	\$ 38,07	\$ 26.799,41		
2.3	Excavación común y de barranca	m3	2101,930	\$ 31,59	\$ 66.397,45		
2.4	Relleno con suelo arenoso	m3	200,000	\$ 738,59	\$ 147.717,74		
2.5	Relleno y compactación con suelo de barranca	m3	592,020	\$ 129,79	\$ 76.837,11		
2.6	Retiro de material excedente	m3	4317,455	\$ 69,16	\$ 298.615,99		
3	Membrana Geotextil	m2	5134,575	\$ 90,26		\$ 463.461,90	1,59%
4	Colchoneta tipo Reno de 23 cm de espesor	m2	2000	\$ 2.574,58		\$ 5.149.156,70	17,70%
5.1	Gaviones caja	m3	1606,9375	\$ 5.815,61		\$ 9.345.325,11	32,13%
5.2	Enrocado	m3	175,80	\$ 6.021,76		\$ 1.058.625,93	3,64%
6	Paquete estructural del camino					\$ 1.753.042,04	6,03%
6.1	Subrasante compactada	m3	1026,834	\$ 732,25	\$ 751.897,55		
6.2	Base estabilizada de suelo cemento	m3	1006,342	\$ 994,84	\$ 1.001.144,48		
7	Pavimento articulado					\$ 5.413.581,39	18,61%
7.1	Pavimento intertrabado de adoquines de H°	m2	5250	\$ 909,15	\$ 4.773.043,31		
7.2	Estacionamientos	m2	745,6	\$ 859,09	\$ 640.538,08		
8	Veredas	m2	1112,9798	\$ 1.344,35		\$ 1.496.239,23	5,14%
9	Barandas	ml	465,2856	\$ 932,65		\$ 433.950,80	1,49%
10	Hormigón Armado H25					\$ 2.088.298,36	7,18%
10.1	Escaleras	m3	14	\$ 37.636,15	\$ 510.845,75		
10.2	Cordón cuneta	m3	112,5	\$ 12.658,67	\$ 1.424.100,28		
10.3	Tabique a pie de bajadas	m3	6	\$ 25.558,72	\$ 153.352,34		
				sep-18	TOTAL	\$ 29.086.878,64	100,00%

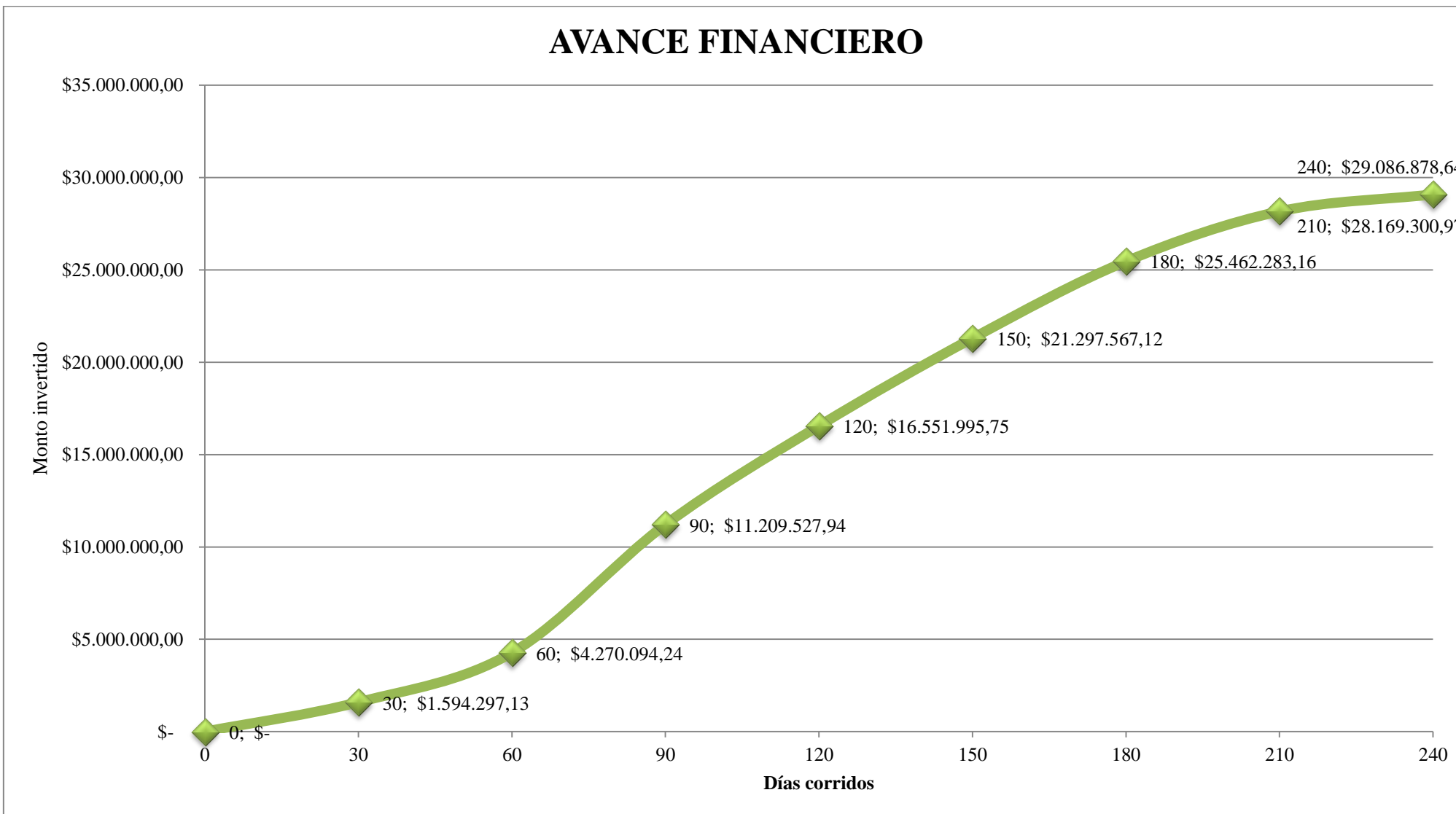
Tabla 8 - Presupuesto

La totalidad de los trabajos antes mencionados asciende a la suma de: Pesos Veintinueve millones ochenta y seis mil ochocientos setenta y ocho con 64/100 centavos.-

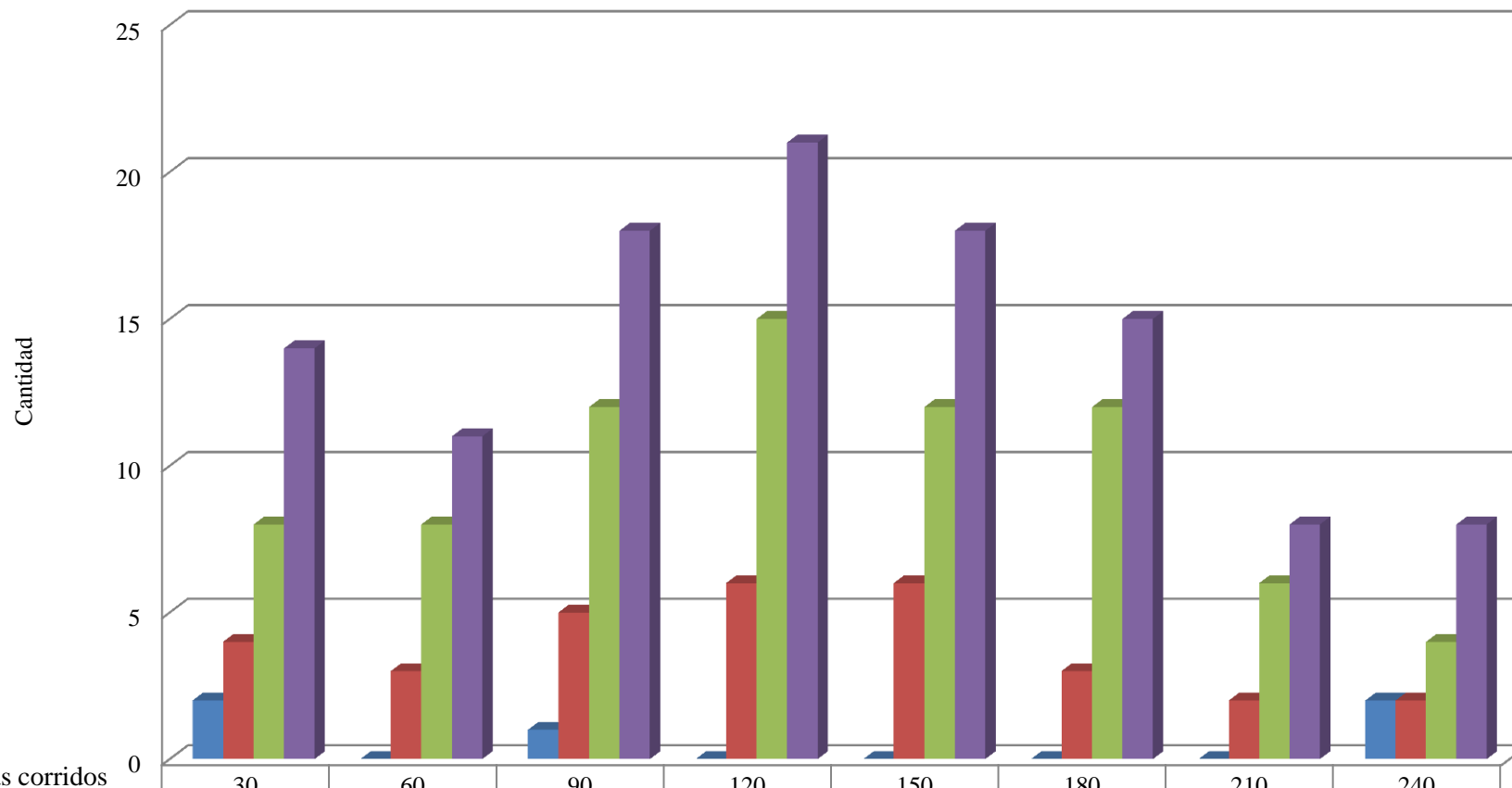
AVANCE FÍSICO



AVANCE FINANCIERO



AFECCIÓN DEL PERSONAL



■ Oficial Especializado	2	0	1	0	0	0	0	2
■ Oficial	4	3	5	6	6	3	2	2
■ Ayudante	8	8	12	15	12	12	6	4
■ Total	14	11	18	21	18	15	8	8

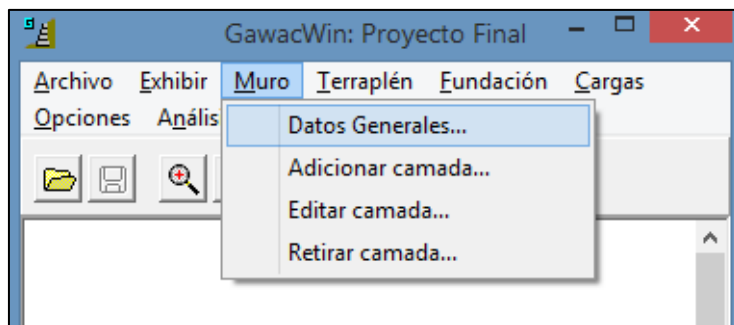
MÓDULO 11 – MEMORIA DE CÁLCULO

11.1 Gaviones

11.1.1 Descripción de la metodología

Para la elaboración de la presente memoria se utilizó el Software “GawacWin BR 2.0”, provisto por el fabricante Maccaferri.

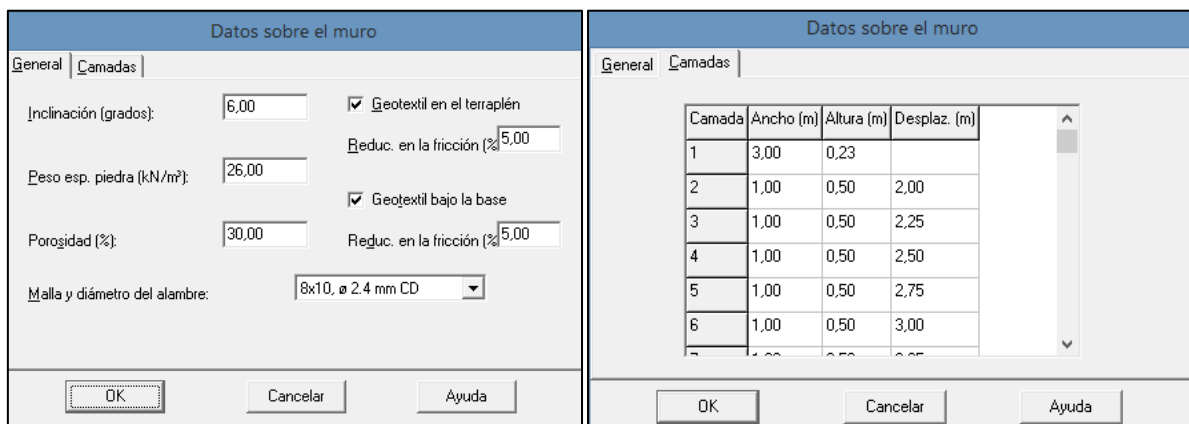
El primer paso en la modelación de la estructura es la introducción de los datos generales del muro.



El cuadro *Datos Generales* solicita las informaciones referentes a los materiales a ser utilizados en la confección del muro, además de la inclinación en que este será construido.

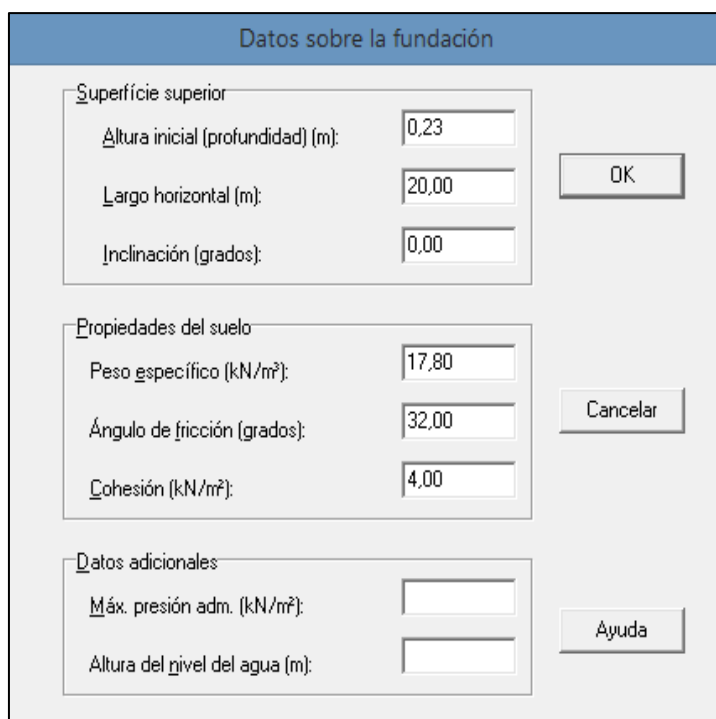
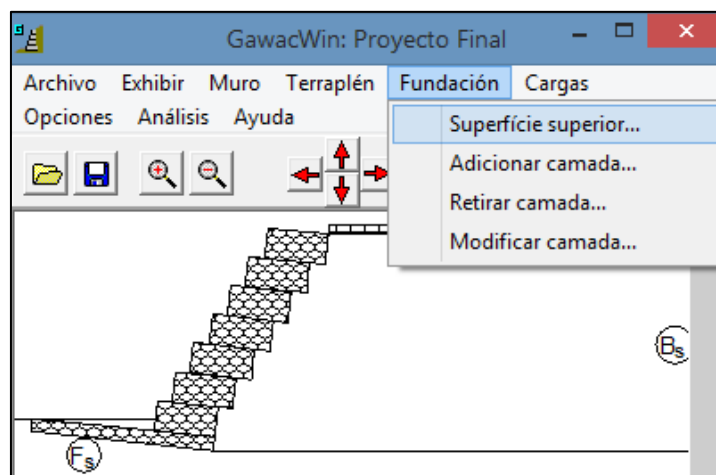
Es importante resaltar que las informaciones como *peso específico* y *porosidad*, no solamente se refieren a los materiales de relleno sino también a los gaviones.

Dentro del cuadro *Camadas* (capas) serán suministradas las informaciones referentes a la geometría de la solución, siendo el dato desplazamiento el que da referencia a la distancia que la camada se encuentra a la línea base que compone la cara de la estructura, y si es igual a cero, resultará la estructura apoyada en una superficie plana.



El próximo paso es la introducción de los datos referentes a las camadas (capas) de suelo.

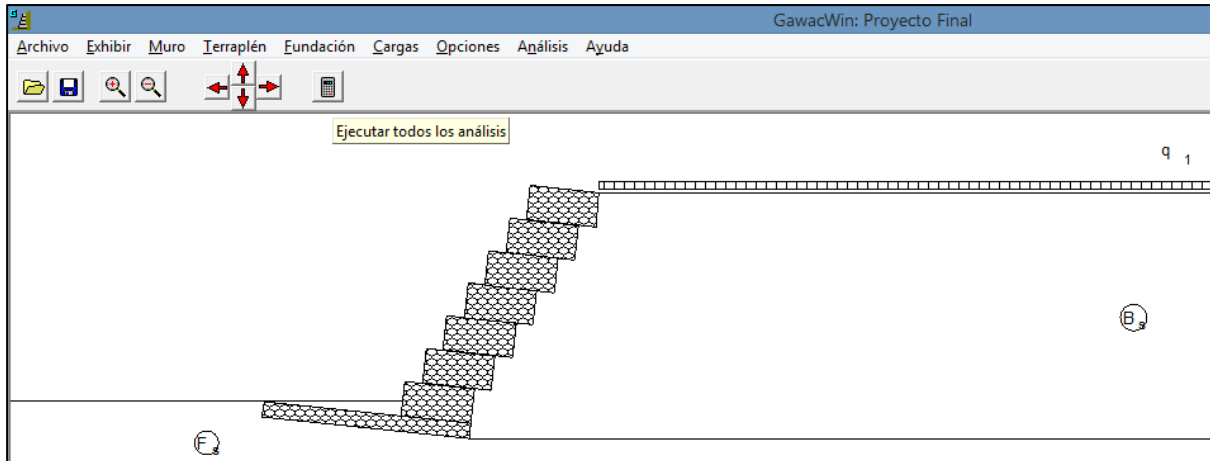
Primero son solicitados los datos referentes a la camada (capa) de fundación, siendo esta la geometría de la camada (capa) como son propiedades del suelo, tensión admisible (opcional) y altura del nivel de agua en caso que exista.



Enseguida se introducen los datos referentes a las camadas (capas) del terraplén (capa de suelo contenida por el muro), siempre con la misma secuencia lógica, empezando por la geometría y siguiendo con las propiedades del suelo.

11.1.2 Análisis

Después de realizada la modelación de la estructura, se inicia el proceso de verificación de su estabilidad.



Realizados todos los análisis, el programa generará un informe, este contiene los datos introducidos en la modelación de la estructura y los coeficientes de seguridad alcanzados por ella.

A continuación se presenta el informe que representa la memoria de cálculo:

GawacWin 2003

Página 1

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB BRASIL

Proyecto: Proyecto Final

Archivo: Proyecto Final

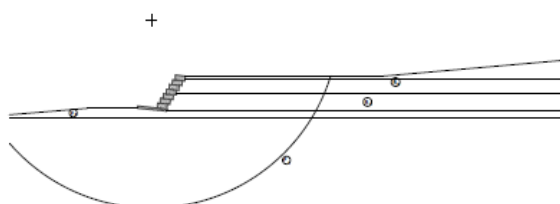
Fecha: 03/10/2018

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 6,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 26,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 30,00 %
 Geotextil en el terraplén : Si
 Reducción en la fricción : 5,00 %
 Geotextil en la base : Si
 Reducción en la fricción : 5,00 %
 Malla y diám. del alamb.: 8x10, ø 2.4 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	3,00	0,23	-
2	1,00	0,50	2,00
3	1,00	0,50	2,25
4	1,00	0,50	2,50
5	1,00	0,50	2,75
6	1,00	0,50	3,00
7	1,00	0,50	3,25
8	1,00	0,50	3,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer trazo : 0,00 grad.
 Largo del primer trazo : 20,00 m
 Inclinación del segundo trazo : 5,00 grad.
 Peso específico del suelo : 17,70 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 8,00 grad.
 Cohesión del suelo : 40,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	1,50	0,00	17,80	40,00	8,00

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB BRASIL

Proyecto: Proyecto Final

Archivo: Proyecto Final

Fecha: 03/10/2018

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,00 m
 Largo horiz. en la fundación : 5,00 m
 Inclinación de la de fundación : 5,00 grad.
 Peso específico del suelo : 17,80 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 8,00 grad.
 Cohesión del suelo : 40,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : kN/m²
 Nivel del agua : m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	1,00	17,80	40,00	8,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : 3,00 m
 Inclinación del primer tramo : 0,00 grad.
 Largo del primer tramo : 20,00 m
 Inclinación del segundo tramo : 5,00 grad.
 Largo del segundo tramo : 10,00 m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : kN/m²
 Segundo tramo : kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coefficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	0,00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	90,00 grad.
Empuje Pasivo	:	0,00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	78,96 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	3,13 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,33 m
Fuerza de corte en la base	:	-8,30 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	70,54 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **OK***

*No aplicable. Empuje activo muy pequeño

Vuelco

Momento Activo	:	0,00 kN/m x m
Momento Resistente	:	246,92 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **OK***

*No aplicable. Momento activo negativo

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	-1,64 m
Tensión normal a la izquierda	:	16,83 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	0,00 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	102,75 kN/m ²

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen unicamente caracter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

GawacWin 2003

Página 4

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB BRASIL

Proyecto: Proyecto Final

Archivo: Proyecto Final

Fecha: 03/10/2018

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	1,43 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	8,86 m
Radio del arco	:	18,99 m
Número de superficies analizadas	:	84
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	3,67

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	3,32	63,35	-6,66	88,45	-6,66	74,75	22,69	
2	2,85	54,30	-5,71	67,94	-5,71	68,08	21,70	
3	2,38	45,25	-4,76	50,05	-4,76	61,40	20,45	615,79
4	1,91	36,20	-3,80	34,80	-3,80	54,73	18,83	
5	1,44	27,15	-2,85	22,16	-2,85	48,06	16,63	
6	0,97	18,10	-1,90	12,15	-1,90	41,39	13,48	
7	0,50	9,05	-0,95	4,76	-0,95	34,72	8,60	

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

GawacWin 2003

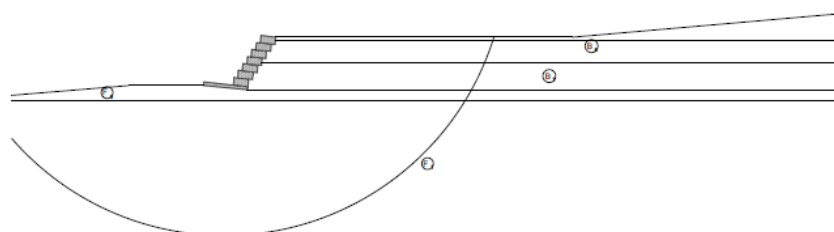
Resumen

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB BRASIL

Proyecto: Proyecto Final

Archivo: Proyecto Final

Fecha: 03/10/2018



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	17,70	40,00	8,00	F _s	17,80	40,00	8,00
B ₁	17,80	40,00	8,00	F ₁	17,80	40,00	8,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	OK*	Tensión en la base (izq.)	16,83kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	OK*	Tensión en la base (der.)	0,00kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	3,67	Máx. tensión aceptable	102,75kN/m ²

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

11.2 Determinación de espesores de paquete estructural - Método Argentino

El Método argentino es el desarrollado, en base a experiencias del Instituto del Cemento Portland Argentino, por el Ing. Juan F. García Balado, para el cálculo de espesores de pavimento de adoquines, quien ha propuesto la siguiente ecuación:

$$e = \frac{100 + 150 x \sqrt{P}}{CBR + 5}$$

Dónde:

- e: espesor total del pavimento requerido, en cm.
- P: carga por rueda, en toneladas.
- CBR: el de la subrasante en condiciones de servicio

Empleando la ecuación, considerando peso de un colectivo (suponiendo casos que pase ya sea de línea urbana o turística):

Colectivo urbano o turístico	15,00 tn
Peso promedio de una persona	80,00 kg
Cantidad de personas	40
Peso Total	18,20 tn

- $P = \frac{18,20 \text{ tn}}{4} = 4,55 \text{ tn}$
- $CBR = 5 \%$ (Teniendo en cuenta el tipo de suelo, según sondeo presente en el Estudio de suelo que se encuentra en el Anexo, y el tipo de uso, subrasante en este caso)

Se obtiene:

$$e = \frac{100 + 150 x \sqrt{4,55 \text{ tn}}}{5\% + 5}$$

$$e = 42 \text{ cm}$$

El Método Argentino contempla, además, la utilización de factores de equivalencia, para las diferentes capas del pavimento, en función de los tipos de materiales que se utilizan para su conformación. Dichos factores se describen a continuación:

Tipo de material	Factor de Equivalencia
Base de Suelo granular	1.00
Suelo-Cemento	1.50 a 2.00
Adoquín	2.00 a 2.50

Tabla 9- Factores de equivalencia³

Si se toman en cuenta estos factores de equivalencia, el espesor quedaría formado de la siguiente manera:

³ Fuente: Diseño de espesores y recomendaciones generales para la construcción de nuevos pavimentos utilizando adoquines, Frederic Harris, Nicaragua, 2.002

$$e = e_1 * k_1 + e_2 * k_2$$

Dónde:

- e = espesor total del pavimento
- e1= espesor del adoquín
- e2=espesor de la base
- k1=factor de equivalencia del adoquín
- k2=factor de equivalencia de base de Suelo cemento.

Si se tiene que:

$$e = 44 \text{ cm}$$

$$e_1 = 10 \text{ cm}$$

$$k_1 = 2.00$$

$$k_2 = 1.50$$

Entonces:

$$e = e_1 * k_1 + e_2 * k_2$$

$$44\text{cm} = 10 \text{ cm} * 2.00 + e_2 * 1.50$$

$$e_2 = \frac{44 \text{ cm} - 10 \text{ cm} * 2.00}{1.50} = 14,67 \text{ cm}$$

$$e_2 \text{ adoptado} = 15 \text{ cm} \text{ (Espesor de suelo cemento)}$$

El espesor quedaría conformado por:

Adoquín (dato)	10 cm
Arena (adopto 4 cm)	3 a 5 cm
Base de suelo-cemento	15 cm

11.3 Cálculo de losa de escalera⁴

Las losas de escaleras son estructuras que permiten conectar distintos niveles de una estructura. Se suelen diseñar, en general, como losas en una dirección simplemente apoyadas en las vigas extremas que las soportan. En los extremos que se presente la continuidad con alguna losa o placa del entrepiso, se dispondrán de barras de armadura para resistir los momentos negativos correspondientes. Es recomendable que posean una inclinación entre 20° y 40°, pues para pendientes menores se suelen utilizar rampas. La escalera proyectada tiene una inclinación de 35°.

$$20^\circ \leq 35^\circ \leq 40^\circ \quad \boxed{\text{Verifica}}$$

Las huellas miden entre 25 cm y 30 cm y las contrahuellas entre 16 cm y 19 cm. Como regla práctica se puede utilizar la siguiente expresión para una escalera bien proporcionada:

$$2 \text{ Contrahuella } (c) + 1 \text{ Huella } (h) \cong 60 \text{ cm}$$

La escalera tipo proyectada tiene una huella de 26 cm y una contrahuella de 18 cm.

Por lo tanto:

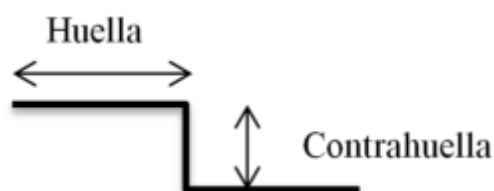
$$60 \leq (2 * 18 \text{ cm}) + (26 \text{ cm}) = 62 \text{ cm} \leq 66 \quad \boxed{\text{Verifica}}$$

O bien:

$$h + 2c = k$$

Dónde:

- k = 59 cm (edificios de viviendas)
- k = 66 cm (edificios públicos)



La armadura de la losa de escalera debe ser colocada de tal forma que la resultante de las fuerzas del acero ambos lados de un quiebre no genere el desprendimiento del hormigón. En la dirección perpendicular a la armadura principal se coloca armadura de repartición. Respecto del encofrado, debe cuidarse no generar ángulos agudos, ya que el retiro de las maderas resulta dificultoso. En general, se recomiendan apoyos horizontales para evitar reacciones inclinadas.

⁴ Fuente: Introducción al Cálculo de Hormigón Estructural 2ª Edición – Cap. 11 “Losas de escalera”

11.3.1 Clasificación general según los tipos de apoyo

Si bien en los párrafos anteriores hemos generalizado la descripción del sistema de apoyo de las losas de escalera, existe sin embargo, una variedad de sistemas estructurales. Podemos aproximarnos a clasificarlos en:

1) Escaleras apoyadas longitudinalmente.

- 1.a) Escaleras de un tramo.
- 1.b) Escaleras de dos tramos.
- 1.c) Escaleras de más de dos tramos.

2) Escaleras apoyadas transversalmente

3) Escaleras en voladizo.

- 3.a) Escaleras en voladizo apoyadas en tabiques.
- 3.b) Escaleras en voladizo apoyadas en vigas de hormigón armado.
- 3.c) Escaleras en voladizo apoyadas en una columna central.

4) Escalera auto portante.

11.3.2 Cálculo de solicitaciones en escaleras apoyadas longitudinalmente

Este tipo de escaleras se caracteriza por encontrarse apoyada en los extremos. La armadura principal se coloca en la dirección más larga, mientras que en la longitud más corta, se dispone de armadura de repartición, que en caso del CIRSOC 201/05, se trata de la mínima por contracción y temperatura. Respecto de los apoyos, si bien se consideran usualmente simplemente apoyadas al no existir posibilidad de un empotramiento perfecto, es posible considerar otros casos.

Datos:

- Hormigón H25
- Acero ADN 420
- Sobrecarga sobre la escalera: $2,00 \frac{KN}{m^2}$ (Según CIRSOC 101/05, Cap. 4, Pág. 4 – 23 – Tabla 4.1, ver Figura 31)

Destino	Uniforme (kN/m ²)	Concentrada (kN)
Entrepiso liviano, sobre un área de 650 mm ²		1
Escuelas aulas corredores en pisos superiores a planta baja corredores en planta baja	3 4 5	4,5 4,5 4,5
Estrados y tribunas Estadios sin asientos fijos con asientos fijos (ajustados al piso)	5 (artic. 4.6.2.) artículo 4.6.2. 5 3	
Escaleras y caminos de salida viviendas y hoteles en áreas privadas todos los demás destinos	2 5	(2)
Escotillas y claraboyas		1
Fábricas manufactura liviana manufactura pesada	artículo 4.13. 6 12	9 14
Garajes (para automóviles solamente) camiones y ómnibus	2,5 artículo 4.10.3.	artículo 4.10.
Gimnasios, áreas principales y balcones	5 (3)	
Hospitales salas de operaciones, laboratorios habitaciones privadas salas corredores en pisos superiores a planta baja	3 2 2 4	4,5 4,5 4,5 4,5

Figura 31 - Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas y sobrecargas mínimas concentradas⁵

El espesor mínimo de la losa según el CIRSOC 201/05, art. 9.5.2.1, vale:

ELEMENTOS	ALTURA O ESPESOR MÍNIMO, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
	Elementos que no soporten o estén vinculados a tabiques divisorios u otro tipo de elementos susceptibles de sufrir daños por grandes flechas			
Losas macizas armadas en una dirección	ℓ/20	ℓ/24	ℓ/28	ℓ/10
Vigas o losas nervuradas en una dirección	ℓ/16	ℓ/18,5	ℓ/21	ℓ/8

La luz ℓ se expresa en mm.
 Los valores dados en esta tabla son para elementos de hormigón de peso normal ($w_c = 2500 \text{ kg/m}^3$) y armadura con $f_y = 420 \text{ MPa}$.
 Para otras condiciones, los valores se deben modificar como se indica a continuación:
 a) Para hormigón liviano estructural con w_c comprendido entre 1500 y 2000 kg/m³, los valores de la Tabla 9.5.a) se deben multiplicar por $(1,65 - 0,0003 w_c)$, valor que debe ser igual o mayor que 1,09.
 b) Para $f_y \neq 420 \text{ MPa}$, los valores de esta Tabla se deben multiplicar por la expresión $(0,4 + f_y / 700)$.

Figura 32 - Espesor mínimo de losas armadas en una dirección, para el caso en que no se realice un cálculo de flechas.

⁵ Fuente: Reglamento CIRSOC 101/05 – Cap. 4 – Pág. 4 – 23 – Tabla 4.1

Por lo tanto, según se puede ver en figura 32, el espesor mínimo quedará definido por:

$$h \geq \frac{l}{20} \implies h \geq \frac{5,20 \text{ m}}{28}$$

$$h \geq 0,186 \text{ m}$$

Se adopta $h = 19 \text{ cm}$.

Para la determinación de la altura efectiva “d” se considerará a modo estimativo una barra de diámetro 10 mm, mientras que para los estribos se considerará un diámetro de barra de 6mm. El recubrimiento, si se considera una exposición A2, se obtiene de la Tabla 7.7.1 del CIRSOC 201/05, como se ve en la figura 33.

	Condición	Recubrimiento mínimo en mm
(a)	<input type="checkbox"/> Hormigón colocado en la base de las fundaciones, en contacto con la capa de hormigón de limpieza (El recubrimiento indicado NO incluye el espesor de la capa de limpieza, indicado en el artículo 5.6.2.1.)	50
(b)	Hormigón en contacto vertical con el suelo o expuesto al aire libre <input type="checkbox"/> para barras con $d_b > 16 \text{ mm}$ <input type="checkbox"/> para barras y alambres con $d_b \leq 16 \text{ mm}$	35 30
(c)	Hormigón no expuesto al aire libre ni en contacto con el suelo: <i>Losas, tabiques, nervaduras:</i> <input type="checkbox"/> para barras con $d_b > 32 \text{ mm}$ <input type="checkbox"/> para barras y alambres con $d_b \leq 32 \text{ mm}$	30 20 pero $\geq d_b$
	<i>Vigas, columnas:</i> <input type="checkbox"/> para armadura principal <input type="checkbox"/> para estribos abiertos y estribos cerrados <input type="checkbox"/> para zunchos en espiral	d_b pero $\geq 20 \text{ y } \leq 40$ 20 40
	<i>Cáscaras y placas plegadas:</i> <input type="checkbox"/> para barras con $d_b > 16 \text{ mm}$ <input type="checkbox"/> para barras y alambres con $d_b \leq 16 \text{ mm}$	20 15
(*)	<ul style="list-style-type: none"> • Para las clases de exposición A3, Q1 y C1 (ver Tabla 2.1.), los valores dados en esta Tabla se deben incrementar un 30 % • Para las clases de exposición CL, M1, M2, M3, C2, Q2 y Q3 (ver Tabla 2.1.), los valores dados en esta Tabla se deben incrementar un 50 %. 	

Figura 33 - Recubrimientos mínimos para hormigón colocado en obra.

$$d = h - cc - d_{be} - \frac{db}{2}$$

$$d = 190 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - 6 \text{ mm} - \frac{10 \text{ mm}}{2}$$

$$d = 159 \text{ mm} \iff d = 15,9 \text{ cm}$$

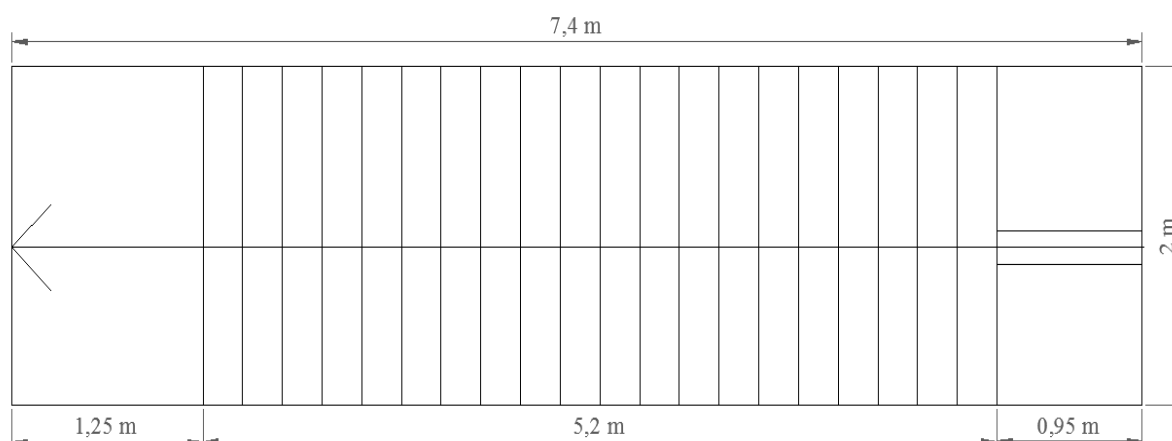


Figura 34 - Planta de la escalera propuesta.

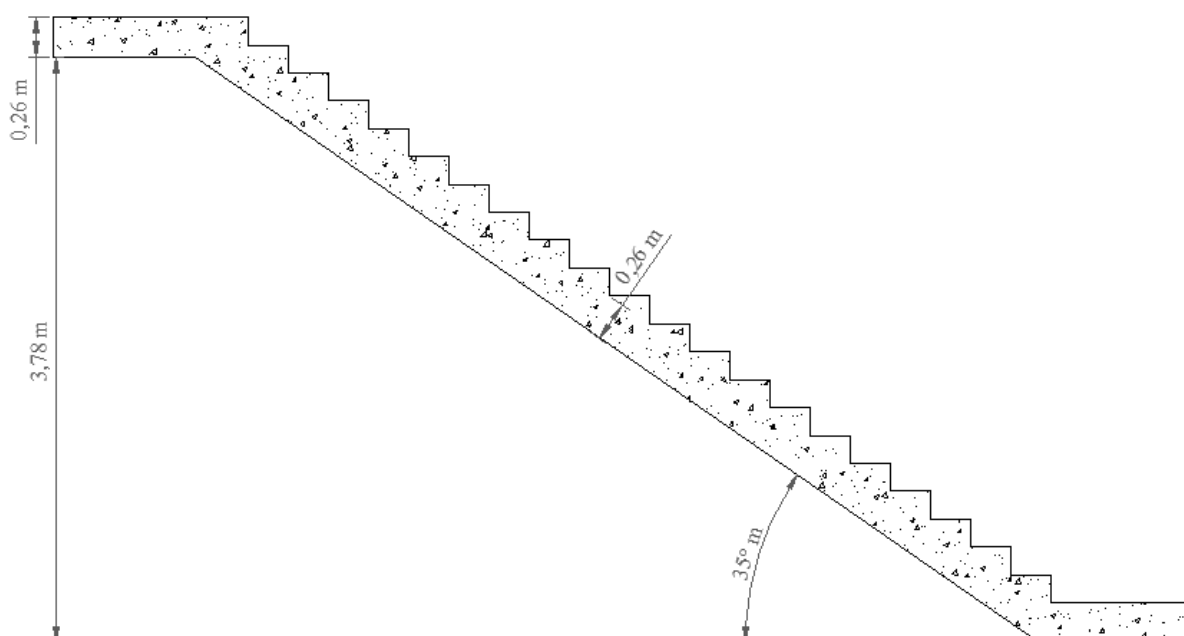


Figura 35 - Esquema de la escalera propuesta.

11.3.3 Análisis de cargas

1. **Cargas permanentes:** Cargas en las cuales las variaciones a lo largo del tiempo son raras o de pequeña magnitud y tienen un tiempo de aplicación prolongado. En general, consisten en el peso de todos los materiales de construcción incorporados en el edificio, incluyendo pero no limitado a paredes, pisos, techos, cielorrasos, escaleras, elementos divisorios, terminaciones, revestimientos y otros ítems arquitectónicos y estructurales incorporados de manera similar, y equipamiento de servicios con peso determinado.
2. **Sobrecargas:** Son aquellas originadas por el uso y ocupación de un edificio u otra estructura, y no incluye cargas debidas a la construcción o provocadas por efectos ambientales, tales como nieve, viento, acumulación de agua, sismo, etc. Las sobrecargas en cubiertas son aquellas producidas por materiales, equipos o personal durante el mantenimiento, y por objetos móviles o personas durante la vida útil de la estructura.

Peso propio..... $\frac{0,19 \text{ m} \times 25 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}}{\cos(35^\circ)} = 5,80 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$

Peso propio de los escalones..... $\frac{0,18 \text{ m} \times 25 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}}{2} = 2,25 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$

- Carga permanente: $q_D = 8,05 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$
- Sobrecarga (ver Fig. 31): $q_L = 2,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$

La carga total mayorada será:

$$q_u = 1,2 \times q_D + 1,6 \times q_L$$

$$q_u = 1,2 \times 8,05 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} + 1,6 \times 2,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$q_u = 12,86 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

Se adopta:

$$q_u = 12,90 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

11.3.4 Diagrama de esfuerzos característicos

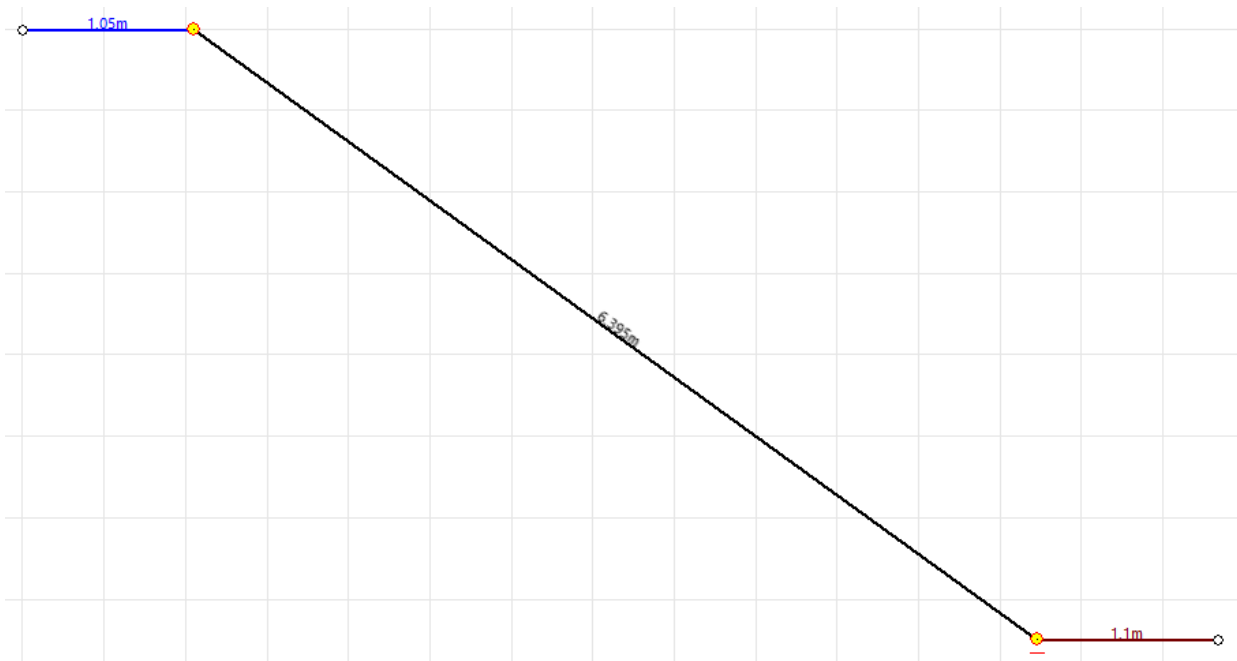


Figura 36 - Esquema.

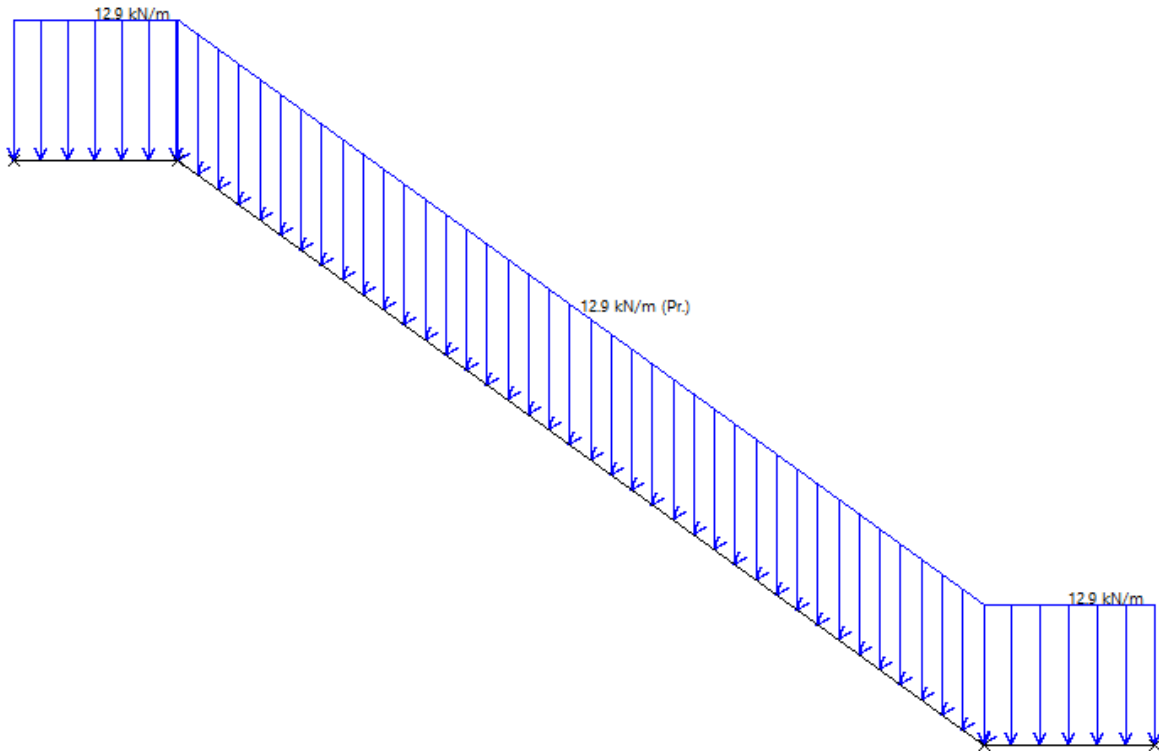


Figura 37 - Acciones.

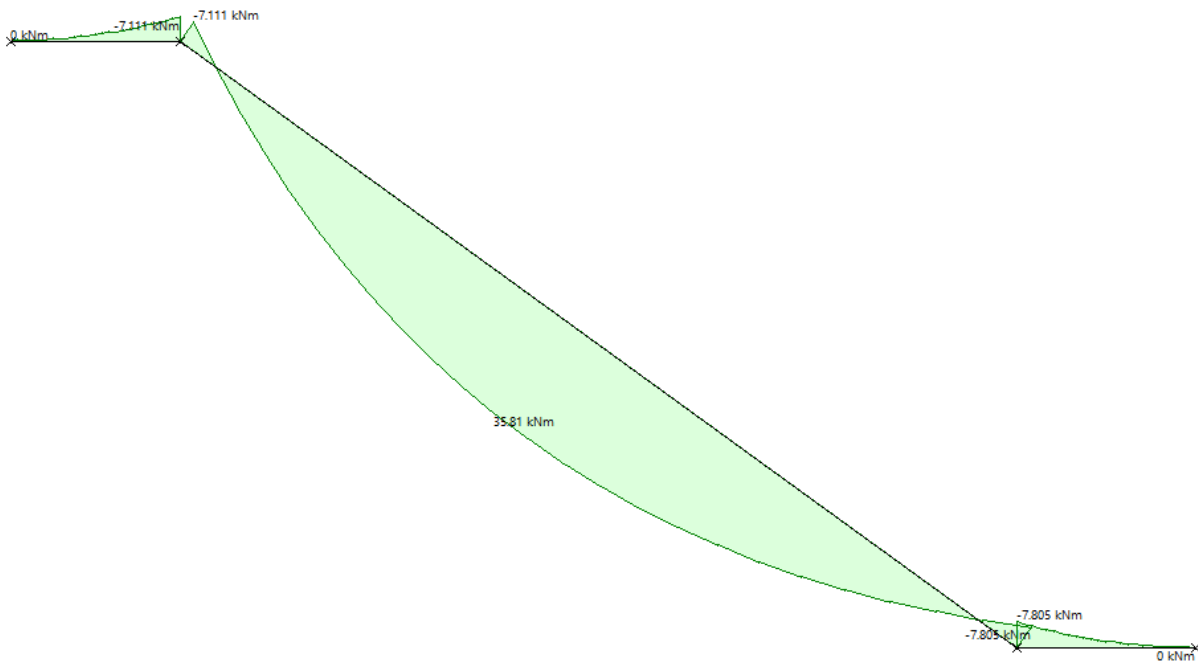


Figura 38 - Diagrama de momentos flectores

11.3.5 Diseño a flexión

Considerando para el análisis del máximo momento en el tramo, el de la Figura 38, se obtiene:

$$M_u = 35,81 \text{ KN. m/m}$$

$$M_u = 0,0358 \text{ MN. m/m}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,0358 \text{ MN. m}}{0,90}$$

$$M_n = 0,0397 \text{ MN. m}$$

$$K_d^6 = \frac{d [m]}{\sqrt{\frac{Mn [MNm]}{b [m]}}} = \frac{0,159 [m]}{\sqrt{\frac{0,0358 [MNm]}{1,00 [m]}}}$$

$$K_d = 0,840 \frac{m}{\sqrt{MN}}$$

	H20	H25	H30					
	MPa = MN/m ²							
	20	25	30	f _y (MPa=MN/m ²)			420	
β ₁	0,85	0,85	0,85	E _s (MPa=MN/m ²)			200000	
	k _d			k _e	ε _c	ε _t	k _c	k _z
	m / √MN			cm ² /MN	%	%	adimens.	adimens.
	1,218	1,089	0,994	24,301	3,00	60,00	0,048	0,980
	0,890	0,796	0,727	24,766	3,00	30,00	0,091	0,961
	0,749	0,670	0,612	25,207	3,00	20,00	0,130	0,945
	0,668	0,598	0,546	25,625	3,00	15,00	0,167	0,929
	0,615	0,550	0,502	26,021	3,00	12,00	0,200	0,915
	0,577	0,516	0,471	26,399	3,00	10,00	0,231	0,902
	0,548	0,490	0,447	26,758	3,00	8,57	0,259	0,890
	0,525	0,470	0,429	27,100	3,00	7,50	0,286	0,879
	0,507	0,453	0,414	27,427	3,00	6,67	0,310	0,868
	0,492	0,440	0,402	27,739	3,00	6,00	0,333	0,858
	0,479	0,429	0,391	28,038	3,00	5,45	0,355	0,849

Interpolando se obtiene:

$$K_e = 24,766 + \frac{24,301 - 24,766}{1,089 - 0,796} (0,840 - 0,796)$$

$$K_{e,0,927} = 24,696 \frac{cm^2}{MN}$$

$$A_s = K_e \times \frac{Mn [MNm]}{d [m]} = 24,696 \frac{cm^2}{MN} \times \frac{0,0358 \text{ MN. m}}{0,159 \text{ m}}$$

$$A_s = 5,56 \text{ cm}^2$$

⁶ Se utilizó un ancho b unitario.

Con $\emptyset 10$ c/14 cm se cubren $5,64 \frac{cm^2}{m}$, los que verifican la armadura necesaria en el tramo.

Para el cálculo de la armadura necesaria en el quiebre generado en la zona del descanso, se obtiene un máximo momento negativo, de Figura 38:

$$M_u = 7,805 \text{ KN.m} \iff M_u = 0,0078 \text{ MN.m}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\emptyset} = \frac{0,0078}{0,90} \text{ MN.m}$$

$$M_n = 0,00867 \text{ MN.m}$$

$$K_d = \frac{d \text{ [m]}}{\sqrt{\frac{M_n \text{ [MNm]}}{b \text{ [m]}}}} = \frac{0,159 \text{ m}}{\sqrt{\frac{0,00867 \text{ MN.m}}{1 \text{ m}}}}$$

$$K_d = 1,707 \frac{m}{\sqrt{MN}} \implies K_e = 24,301 \frac{cm^2}{MN}$$

$$A_s = K_e \times \frac{M_n \text{ [MNm]}}{d \text{ [m]}} = 24,301 \frac{cm^2}{MN} \times \frac{0,00867 \text{ MN.m}}{0,159}$$

$$A_s = 1,33 \frac{cm^2}{m}$$

Se adopta como armadura $\emptyset 8$ c/30 cm se cubren $1,67 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Fisuración

El artículo 10.6.1 del CIRSOC 201-05 establece especificaciones para la distribución de la armadura de flexión, a fin de **controlar la fisuración por flexión en vigas y losas armadas en una dirección**.

La separación de la armadura más cercana a la cara traccionada, s , debe ser igual o menor que el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

$$s \leq \begin{cases} 380 \times \frac{280}{f_s} - 2,5 \times c_c \\ 300 \times \frac{280}{f_s} \end{cases}$$

La tensión f_s (en MPa) en la armadura más cercana a la cara traccionada, bajo las cargas de servicio, se debe calcular como el momento no mayorado dividido por el producto del área de armadura por el brazo de palanca interno. Se permite f_s igual a $2/3 f_y$.

$$f_s \text{ (tensión de servicio)} = \frac{2}{3} \times f_y = \frac{f_y}{1,50} = \frac{420 \text{ MPa}}{1,50}$$

$f_s = 280 \text{ MPa}$

$$s \leq \text{menor valor entre} \begin{cases} 380 \times \frac{280}{280} - 2,5 \times 20 \text{ mm} = 330 \text{ mm} \\ 300 \times \frac{280}{280} = 300 \text{ mm} \end{cases}$$

Como la separación adoptada con anterioridad es $s = 300 \text{ mm}$ (30 cm), es igual a s_{min} , verifica.

En las losas estructurales donde la armadura de flexión esté dispuesta en una sola dirección, tal como ocurre en este caso, se debe colocar armadura en dirección perpendicular a ella para resistir los esfuerzos debidos a la contracción y a la temperatura.

Por lo tanto, en la dirección perpendicular, se colocara armadura mínima para evitar fenómenos por contracción y temperatura, según artículo 7.12 del CIRSOC 201-05:

Acero utilizado	Cuantías mínimas
(a) En losas donde se utilicen barras conformadas con ADN 420 ó ADN 420S ó malla soldada de alambre liso	0,0018
(b) En losas donde se utilice armadura con una tensión de fluencia mayor que 420 MPa	$\frac{0,0018 \times 420}{f_y}$

Figura 39 - Cuantías mínimas para armadura de contracción y temperatura (Cirsoc 201-05, Art.7.12, Tabla 7.12.2.1)

$$\rho = \frac{A_s}{b \times h}$$

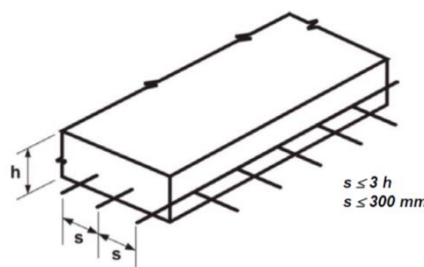
Empleando la cuantía mínima correspondiente a acero ADN 420, se puede obtener la armadura mínima:

$$A_{s_{\text{mín}}} = \rho_{\text{mín}} \times b \text{ [cm]} \times h \text{ [cm]} = 0,0018 \times 100 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 3,42 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

El máximo espaciamiento de la armadura de repartición y control de fisuración es 3 veces el espesor de la losa o 30 cm, el que sea menor:

$$s \leq \text{menor} \begin{cases} 3 \text{ veces el espesor } h \text{ de la losa} \\ 30 \text{ cm} \end{cases}$$



a. $s \leq 3 \times (19 \text{ cm}) = 57 \text{ cm}$

b. $s \leq 30 \text{ cm}$

Se adoptan barras $\varnothing 8$ c/14 cm ($3,57 \text{ cm}^2/\text{m}$).

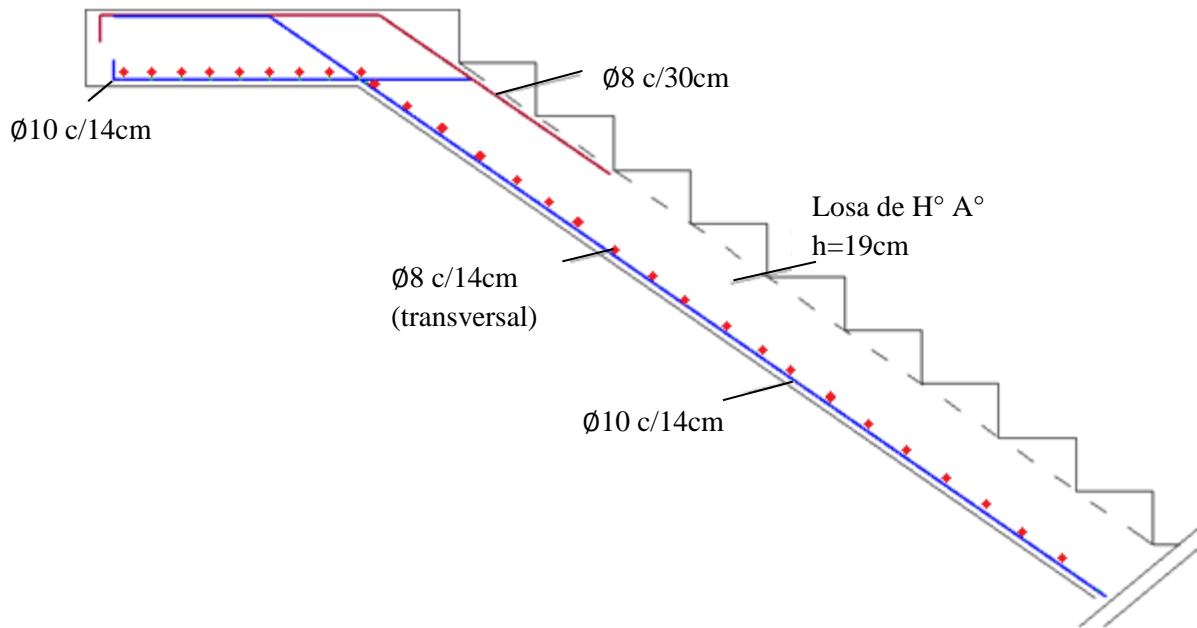


Figura 40 - Esquema de armado final de las escalera.

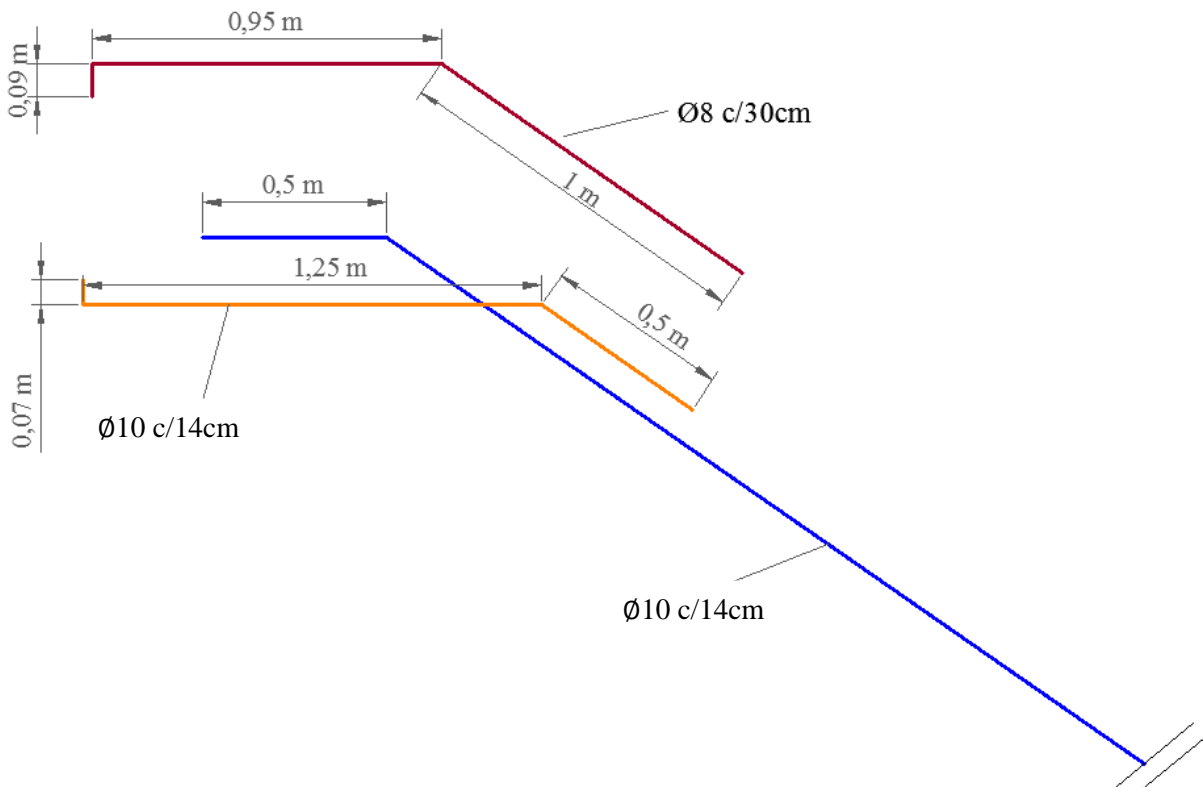


Figura 41 - Armaduras.

11.3.6 Fundación con pilotines

Tanto en la parte del descanso superior como la parte inferior de la escalera, la misma se apoyará sobre pilotines, fundación semi profunda, de diámetro 0,25 m. Este tipo de fundación presenta las siguientes características:

1. $3 < \frac{Df}{B} < 10$
2. $25 \text{ cm} < \varnothing < 40 \text{ cm}$
3. $Df < 5 \text{ m}$

De acuerdo al perfil del estudio de suelos vemos que se ubica un plano de apoyo apto a la profundidad de -1,50 m.

$$\varnothing = B = 0,25 \text{ m}$$

Como primera medida se calculará la capacidad de punta del pilotín:

$$q_{pr} = (c * N_c + \bar{q} * N_q) * S_c * d_c$$

1. Obtención de los factores de capacidad de carga del pilotín

N_c y N_q están en función del ángulo de fricción interna \varnothing , que según el estudio de suelo vale 8° , por lo que utilizando la Figura N°42 o las siguientes expresiones:

- $N_q = \tan^2(45 + \frac{\varnothing}{2}) * e^{\pi * \tan \varnothing}$
- $N_c = (N_q - 1) * \cot \varnothing$
- $N_\gamma = 1,80 * (N_q - 1) * \tan \varnothing$

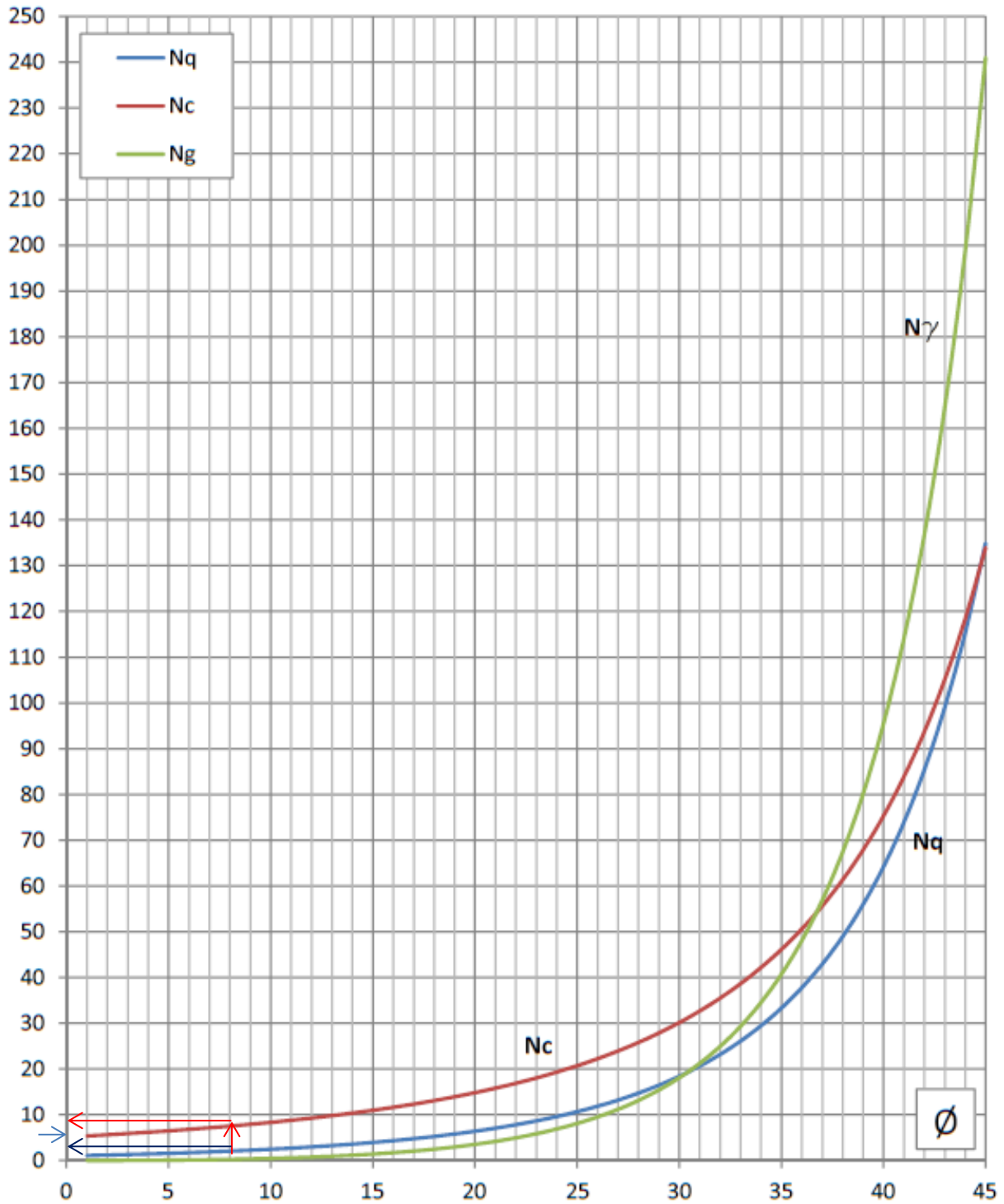


Figura 42 - Factores de capacidad de carga.

$$N_q = \tan^2 \left(45 + \frac{8^\circ}{2} \right) * e^{\pi * \tan 8^\circ} \Rightarrow N_q = 2,06$$


$$N_c = (2,0579 - 1) * \cot 8^\circ \Rightarrow N_c = 7,53$$

$$N_\gamma = 1,80 * (2,06 - 1) * \tan 8^\circ \Rightarrow N_\gamma = 0,27$$

$\phi = 8^\circ$	Gráfico	Analítico	Adoptado
Nc	7,50	7,53	7,50
Nq	2,30	2,06	2,30

2. Obtención del factor $S_{c.dc}$

$S_{c.dc}$ está en función de ϕ y D/B , donde D es la profundidad penetrada por el pilotín dentro de un manto de iguales o mayores características mecánicas que el manto donde se apoya la punta del pilotín.

Profundidad [m]	Pilotín	P.U.S. [tn/m^3]	Cu [tn/m^2]	Ángulo de fricción interna [°]
-0,50		1,78		
-1,00		1,78		
-1,50		1,80		
-2,00		1,80	4,00	8

$\phi = 8^\circ$

$D = 0.50m$

$B = 0.25m$

$$\frac{D_f}{B} = \frac{0,50}{0,25\ m} = 2$$

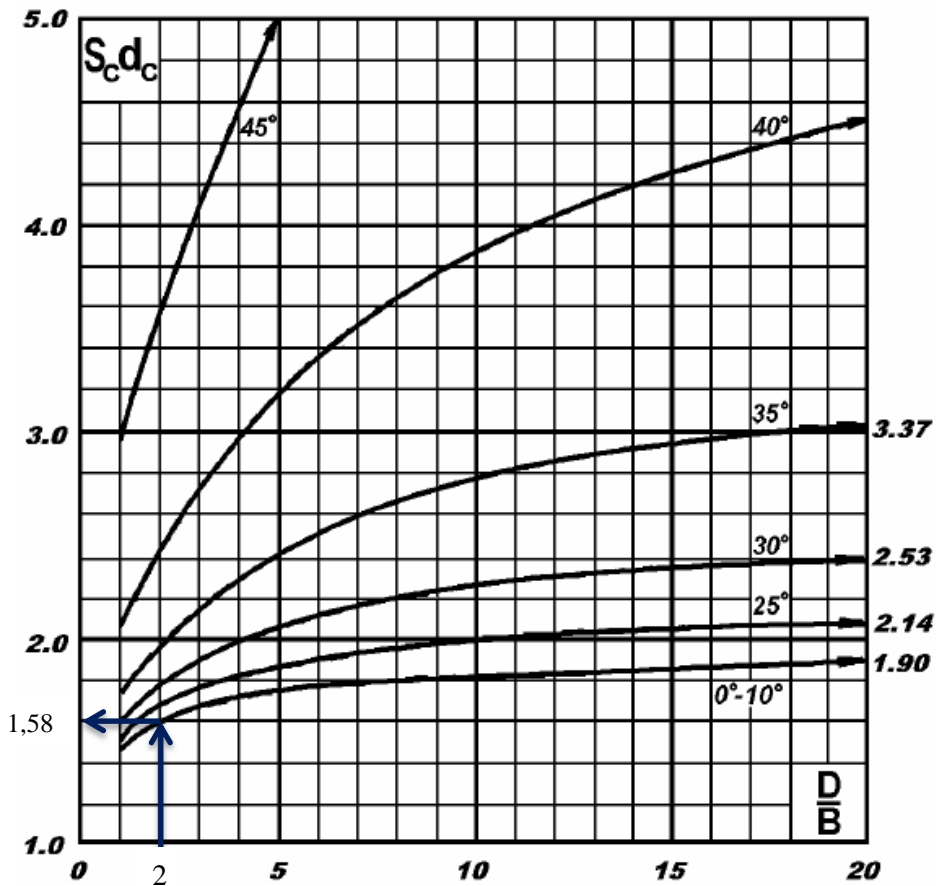


Figura 43 - Factores de resistencia de punta

El valor de obtenido gráficamente es $S_{c.dc} = 1,58$; pero antes de determinar la capacidad de carga por punta, se debe determinar el peso unitario húmedo, como sigue:

$$\gamma_h = \gamma_d * (1 + \omega)$$

Dónde:

- γ_d : Peso Unitario Seco = $1,80\ tn/m^3$ (según Sondeo N° 1, que se presenta en el anexo)
- ω : humedad = 13% (según Sondeo N° 1, que se presenta en el anexo)

$$\gamma_h = 1,80 \frac{tn}{m^3} * (1 + 0,13) \implies \gamma_h = 2,03 \frac{tn}{m^3}$$

La resistencia por punta será:

$$q_{pr} = (c * N_c + \gamma' * H * N_q) * S_c * d_c$$

- $c = \text{Cohesión} = 4,00 \text{ tn/m}^2$

$$q_{pr} = \left(4,00 \frac{tn}{m^2} * 7,50 + 2,03 \frac{tn}{m^3} * 1,50 \text{ m} * 2,30 \right) * 1,58$$

$$q_{pr} = 58,46 \frac{tn}{m^2}$$

Se adopta en estos casos un factor de seguridad $FS = 3$, por lo tanto la capacidad carga de punta admisible es:

$$q_{p.adm} = \frac{q_{pr}}{FS} = \frac{58,46 \frac{tn}{m^2}}{3}$$

$$q_{p.adm} = 19,48 \frac{tn}{m^2}$$

Tensiones en el fuste

- Entre el T.N. y -1,00m

$$qf1_{adm} = \frac{c_1}{FS} = \frac{4,00 \frac{tn}{m^2}}{3} \Rightarrow qf1_{adm} = 1,30 \frac{tn}{m^2}$$

- Entre el -1,00m y -1,50m

$$qf2_{adm} = \frac{c_2}{FS} = \frac{4,00 \frac{tn}{m^2}}{3} \Rightarrow qf2_{adm} = 1,33 \frac{tn}{m^2}$$

La carga total admisible será:

$$Qt_{adm} = A_p * q_{p.adm} + \sum p_i * l_i * q_{fi}$$

$$Qt_{adm} = \frac{\pi * D^2}{4} * q_{p.adm} + \pi * B * (qf1_{adm} * l_1 + qf2_{adm} * l_2)$$

$$Qt_{adm} = \frac{\pi * 0,25m^2}{4} * 19,48 \frac{tn}{m^2} + \pi * 0,25m * \left(1,30 \frac{tn}{m^2} * 1,00m + 1,33 \frac{tn}{m^2} * 0,50m \right)$$

$$Qt_{adm} = 0,956 \text{ tn} + 1,543 \text{ tn}$$

$$Qt_{adm} = 2,50 \text{ tn}$$

Solicitaciones

Para determinar la cantidad de pilotines necesarios se deberá conocer la carga que deberán tomar, las que se indican en la siguiente figura.

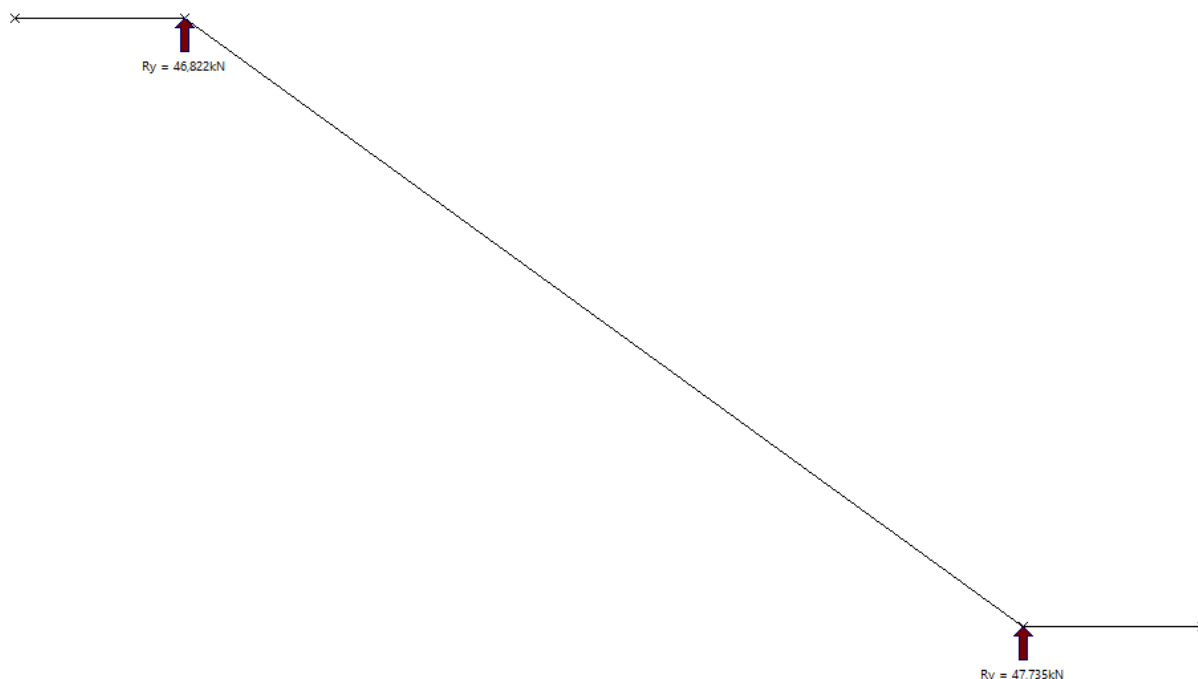


Figura 44 - Reacciones del esquema isostático representativo de la escalera.

El número de pilotines necesarios en el descanso inferior para una carga de 47,735 KN:

$$N^{\circ} \text{ pilotines} = \frac{Q}{Qt_{adm}}$$

$$N^{\circ} \text{ pilotines} = \frac{47,735 \text{ KN}}{Qt_{adm}} = \frac{4,77 \text{ tn}}{2,50 \text{ tn}} = 1,91$$

$$N^{\circ} \text{ pilotines adoptado} = 2 \text{ pilotines}$$

Siguiendo un procedimiento similar se puede conocer, se determina el número de pilotines necesarios en el descanso superior, teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos que brinda el Sondeo N°2 del Estudio de suelo que se presenta en el Anexo.

- $\gamma_h = \gamma_d * (1 + \omega) = 1,78 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3} * (1 + 0,16)$
- $\gamma_h = 2,06 \frac{\text{tn}}{\text{m}^3}$
- $c = \text{Cohesión} = 4,00 \text{ tn/m}^2$

La resistencia por punta será:

$$q_{pr} = (c * Nc + \gamma' * H * Nq) * Sc * dc$$

$$q_{pr} = \left(4,00 \frac{tn}{m^2} * 7,50 + 2,06 \frac{tn}{m^3} * 1,50 m * 2,30 \right) * 1,58$$

$$q_{pr} = 58,63 \frac{tn}{m^2}$$

Se adopta en estos casos un factor de seguridad FS = 3, por lo tanto la capacidad carga de punta admisible es:

$$q_{p.adm} = \frac{q_{pr}}{FS} = \frac{58,63 \frac{tn}{m^2}}{3}$$

$$q_{p.adm} = 19,54 \frac{tn}{m^2}$$

Tensiones en el fuste

- Entre el T.N. y -1,00m

$$qf1_{adm} = \frac{c_1}{FS} = \frac{4,00 \frac{tn}{m^2}}{3} \Rightarrow qf1_{adm} = 1,30 \frac{tn}{m^2}$$

- Entre el -1,00m y -1,50m

$$qf2_{adm} = \frac{c_2}{FS} = \frac{4,00 \frac{tn}{m^2}}{3} \Rightarrow qf2_{adm} = 1,33 \frac{tn}{m^2}$$

La carga total admisible será:

$$Qt_{adm} = Ap * q_{p.adm} + \sum pi * li * q_{fi}$$

$$Qt_{adm} = \frac{\pi * D^2}{4} * q_{p.adm} + \pi * B * (qf1_{adm} * l_1 + qf2_{adm} * l_2)$$

$$Qt_{adm} = \frac{\pi * 0,25m^2}{4} * 19,54 \frac{tn}{m^2} + \pi * 0,25m * \left(1,30 \frac{tn}{m^2} * 1,00m + 1,33 \frac{tn}{m^2} * 0,50m \right)$$

$$Qt_{adm} = 0,96 tn + 1,543 tn$$

$$Qt_{adm} = 2,50 tn$$

$$N^{\circ} \text{ pilotines} = \frac{Q}{Qt_{adm}}$$

$$N^{\circ} \text{ pilotines} = \frac{46,822 KN}{2,50 tn} = \frac{4,68 tn}{2,50 tn} = 1,87$$

$$N^{\circ} \text{ pilotines adoptado} = 2 \text{ pilotines}$$

11.3.7 Dimensionado de los pilotines

Los pilotines del descanso superior se calcularán como columnas cortas, y se deberán dimensionar para una sollicitación de 46,822 KN, repartida en 2 pilotines. Por lo tanto, cada uno estará sometido a:

$$P_u = \frac{Q_{superior}}{N^{\circ}pilotines} = \frac{46,822 \text{ KN}}{2}$$

$$P_u = 23,41 \text{ KN}$$

Las columnas cortas⁷ deben verificar la condición resistente dada por:

$$P_u \leq \phi \times P_{n_{m\acute{a}x}} \quad (\text{CIRSOC 201-2005, art. 9.1.1}) \text{ con}$$

- P_u = Resistencia requerida calculada para cargas mayoradas.

$$P_{n_{m\acute{a}x}} = \begin{cases} \text{Columnas simples} = 0,80 \cdot P_n \text{ (CIRSOC 201 – 2005, art. 10.3.6.2)} \\ \text{Columnas zunchadas} = 0,85 \cdot P_n \text{ (CIRSOC 201 – 2005, art. 10.3.6.1)} \end{cases}$$

- P_n = Resistencia nominal (“real”) de la sección.

$$P_n = 0,85 * f'c * (A_g - A_{st}) + f_y * A_{st}$$

$$P_n = 0,85 * f'c * A_g + A_{st} * (f_y - 0,85 * f'c)$$

Dónde:

$f'c$ = Resistencia especificada a la compresión del hormigón

f_y = Tensión de fluencia especificada de la armadura

A_g = Área total o bruta de la sección de hormigón

A_{st} = Área total de la armadura longitudinal

ϕ = Coeficiente de reducción de resistencia en función del tipo de rotura:

$$\phi = \begin{cases} \text{Columnas simples} = 0,65 \text{ (CIRSOC 201 – 2005, art. 9.3.2.2)} \\ \text{Columnas zunchadas} = 0,70 \text{ (CIRSOC 201 – 2005, art. 9.3.2.2)} \end{cases}$$

Finalmente queda que:

- Para columnas simples:

$$P_n = \frac{P_u}{(0,80 * \phi)} = \frac{P_u}{0,80 * 0,65} = \frac{P_u}{0,520}$$

- Para columnas zunchadas:

$$P_n = \frac{P_u}{(0,85 * \phi)} = \frac{P_u}{0,85 * 0,70} = \frac{P_u}{0,595}$$

⁷ Se trata de elementos en los cuales los efectos de segundo orden pueden ser despreciados.

Datos para dimensionar pilotines superiores como columna simple:

- Hormigón H25 ($f'c = 25 \text{ MPa}$)
- Acero ADN 420 ($f_y = 420 \text{ MPa}$)
- Diámetro pilotín = $25 \text{ cm} = 250 \text{ mm}$
- Sección transversal $A_g = 49087,4 \text{ mm}^2$
- $P_u = 23,41 \text{ KN}$

Expresiones de cálculo cuando “ A_g ” es dato del problema, para columnas simples:

$$P_n = \frac{P_u}{(0,80 * \phi)} = \frac{23,41 \text{ KN}}{0,80 * 0,65} = 45 \text{ KN}$$

$$A_{st} = \frac{(P_n - 0,85 * f'c * A_g)}{(f_y - 0,85 * f'c)}$$

$$A_{st} = \frac{(45 \text{ KN} * \frac{1 \text{ MN}}{1000 \text{ KN}} - 0,85 * 25 \text{ MPa} * 49087,4 \text{ mm}^2 * \frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ mm}^2})}{(420 - 0,85 * 25 \text{ MPa})} * 10^6 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}^2}$$

$$A_{st} = 2503 \text{ mm}^2 = 25,03 \text{ cm}^2$$

Para la armadura longitudinal se adopta: **8 Ø 20** que cubren $25,13 \text{ cm}^2$.

Lo que conduce a una cuantía:

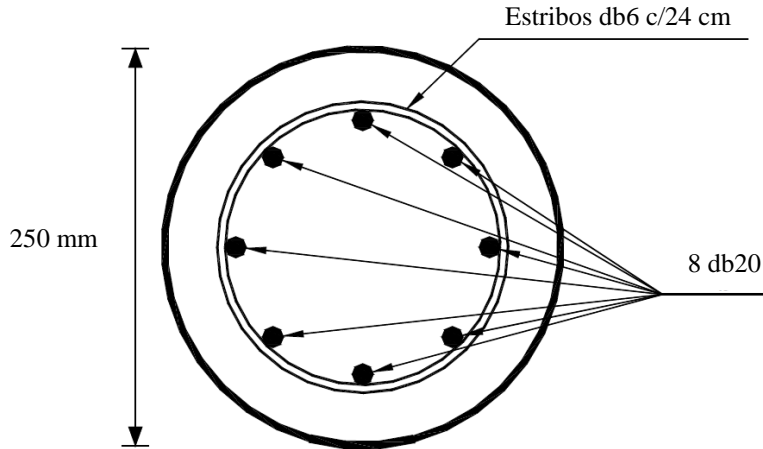
$$\rho = \frac{A_{st}}{A_g} = \frac{2513 \text{ mm}^2}{49087,4 \text{ mm}^2} = 0,05$$

En función del diámetro de las barras longitudinales corresponde adoptar un estribado de 6 mm de diámetro con una separación igual al menor valor entre:

- $12 \times d_b \text{ longitudinal} = 12 \times 20 \text{ mm} = 240 \text{ mm}$
- $48 \times d_{be} = 48 \times 6 \text{ mm} = 288 \text{ mm}$
- Menor dimensión de la columna = 250 mm

Se adopta una separación de 240 mm .

Armado



Dimensionado de pilotines inferiores como columna zunchada

- Hormigón H25 ($f'c = 25 \text{ MPa}$)
- Acero ADN 420 ($f_y = 420 \text{ MPa}$)
- Diámetro pilotín = 25 cm = 250mm
- Sección transversal $A_g = 49087,4 \text{ mm}^2$
- $P_u = 47,735 \text{ KN}/2 \text{ Pilotines en el descanso} = 23,86 \text{ KN}$

$$P_n = \frac{P_u}{(0,85 * \phi)} = \frac{P_u}{0,85 * 0,70} = \frac{23,86 \text{ KN}}{0,595} = 40,10 \text{ KN}$$

$$A_{st} = \frac{(P_n - 0,85 * f'c * A_g)}{(f_y - 0,85 * f'c)}$$

$$A_{st} = \frac{(40,10 \text{ KN} * \frac{1 \text{ MN}}{1000 \text{ KN}} - 0,85 * 25 \text{ MPa} * 49087,4 \text{ mm}^2 * \frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ mm}^2})}{(420 - 0,85 * 25 \text{ MPa})} * 10^6 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}^2}$$

$$A_{st} = 2515,38 \text{ mm}^2 = 25,15 \text{ cm}^2$$

Que conduce a una cuantía de 0,05 que se encuentra dentro de los límites reglamentarios. Para tal sección se adopta: **8 Ø 20** que cubren 25,13 cm².

La cuantía de zunchado debe verificar:

$$\rho_s \geq 0,45 * \left(\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right) * \frac{f'c}{f_{yt}}$$

Siendo en este caso: $A_{ch} = \frac{\pi * hc^2}{4}$, con $hc = D - 2 * cc = 250 \text{ mm} - 2 * 40 \text{ mm} = 170 \text{ mm}$

$$A_{ch} = \frac{\pi * 170^2}{4} = 22698 \text{ mm}^2$$

$$\rho_s \geq 0,45 * \left(\frac{49087,4 \text{ mm}^2}{22698 \text{ mm}^2} - 1 \right) * \frac{25 \text{ MPa}}{420 \text{ MPa}} = 0,03$$

Recordando que:

$$\rho_s = \frac{4 * A_{sp}}{s * hc} \xrightarrow{\text{despejando queda}} \frac{A_{sp}}{s} = \frac{\rho_s * hc}{4} = 1278 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} = 12,78 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

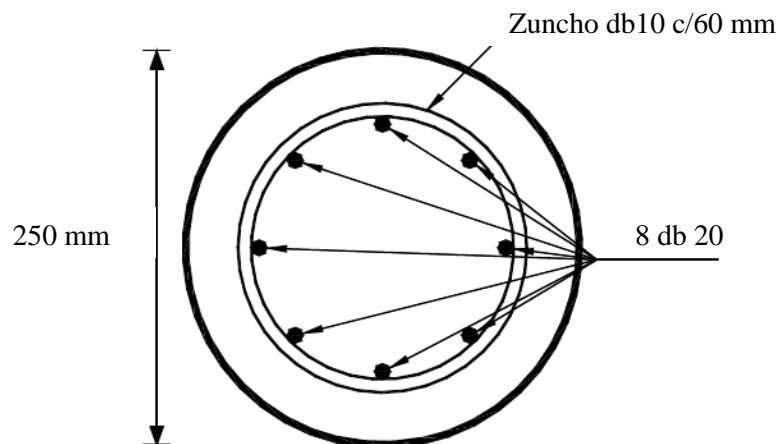
Se adopta el diámetro mínimo reglamentario para zunchos es decir, 10 mm.

La separación se calcula como:

$$s = \frac{78,54 \text{ mm}^2}{1278 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}} = 0,06 \text{ m} = 60 \text{ mm}$$

La separación anterior verifica:

$$s \begin{cases} \leq 80 \text{ mm} \\ \geq 25 \text{ mm} \\ \geq 1,33 \text{ del tamaño máximo del agregado grueso a utilizar} \end{cases}$$



MÓDULO 12 – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

12.1 INTRODUCCION⁸

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (S.A. y D.S.), viene desarrollando distintas acciones para cumplir con los objetivos de preservación, protección ambiental e implementación del desarrollo sustentable. La utilización racional y conservación de los recursos naturales, renovables y no renovables, son parte de estos objetivos tendientes a alcanzar un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano, en el marco de lo dispuesto en el artículo 41° de la Constitución Nacional.

La Ley General del Ambiente N° 25.675 establece los *“presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable”*, definiendo los principales objetivos que deber cumplir la política ambiental nacional.

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) ha sido incorporado como instrumento de política y de gestión ambiental en el artículo 8° de dicha ley, estableciendo sus respectivos presupuestos mínimos de protección ambiental en los artículos 11°, 12° y 13°.

ARTÍCULO 11.

Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución,

ARTÍCULO 12.

Las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en ley particular y, en consecuencia, deberán realizar una evaluación de impacto ambiental y emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados.

ARTÍCULO 13.

“Los estudios de impacto ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos”.

⁸ Para un estudio más profundo del tema se puede recurrir a la bibliografía utilizada: *“Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental”*

12.2 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.

Se comenzará seleccionando los rubros principales de afectación que conforman el plan de obra, y se realizará una **Matriz de afectación** constituida por los efectos que generan aquellos **Aspectos ambientales** sobre **Componentes ambientales** de la obra.

Rubros Principales de afectación

- Rubro N° 1** Desmote
 - Rubro N° 2** Excavación Común
 - Rubro N° 3** Relleno y compactación
 - Rubro N° 4** Paquete estructural
 - Rubro N° 5** Traslado de materiales
-

Aspectos ambientales de análisis

- Extracción de vegetación de la zona
 - Pérdida de combustible
 - Emisión de gases de maquinarias
 - Ruidos
-

Componentes Ambientales

- Flora
 - Fauna
 - Atmósfera
 - Agua Superficial
 - Suelo
-

12.3 MATRIZ DE AFECTACIÓN

En esta matriz se situarán en las filas las acciones antes descritas, mientras que las columnas serán ocupadas por los factores del medio afectados, de tal forma que en las casillas de cruce se pueda definir la afectación o no del impacto de la acción sobre el factor correspondiente.

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



Rubro N° 1							
Acción	Aspecto Ambiental/Social	Componentes ambientales/sociales					
		Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua superficial	Suelo	Medio urbano y social
Desmonte (terrazza)	Desbroce, destronque y limpieza	Afecta		Afecta	Afecta	Afecta	
	Emisión de gases de equipos		Afecta	Afecta			
	Ruidos		Afecta				Afecta
	Circulación y Movimiento de maquinarias	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta

Rubro N° 2							
Acción	Aspecto Ambiental/Social	Componentes ambientales/sociales					
		Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua superficial	Suelo	Medio urbano y social
Excavación (barranca)	Desbroce, destronque y limpieza	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	
	Emisión de gases de equipos	Afecta	Afecta	Afecta			
	Ruidos		Afecta				
	Circulación y Movimiento de maquinarias	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	

Rubro N° 3							
Acción	Aspecto Ambiental/Social	Componentes Ambientales/sociales					
		Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua superficial	Suelo	Medio urbano y social
Relleno y compactación	Emisión de gases de equipos	Afecta	Afecta	Afecta			
	Ruidos		Afecta				
	Circulación y Movimiento de maquinarias	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	

Rubro N° 4							
Acción	Aspecto Ambiental/Social	Componentes Ambientales/sociales					
		Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua superficial	Suelo	Medio urbano y social
Paquete Estructural	Emisión de gases de equipos	Afecta	Afecta	Afecta			Afecta
	Ruidos						Afecta
	Circulación y Movimiento de maquinarias		Afecta	Afecta	Afecta	Afecta	Afecta

Rubro N° 5							
Acción	Aspecto Ambiental/Social	Componentes Ambientales/sociales					
		Paisaje y vegetación	Fauna	Atmosfera	Agua superficial	Suelo	Medio urbano y social
Traslado de materiales en la obra	Emisión de Gases	Afecta	Afecta	Afecta			Afecta
	Ruidos		Afecta				Afecta
	Circulación y Movimiento de maquinarias		Afecta		Afecta	Afecta	Afecta

12.4 MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos

El término Importancia, hace referencia al ratio mediante el cual mediremos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Intensidad – Extensión – Persistencia	Reversibilidad - Recuperabilidad
1=Escasa	0=Muy Rápida
2=Mínima	1=Rápida
3=Moderada	2=Moderada
4=Intensa	3=Difícil
5=Muy Intensa	4=Nula

Tabla 10 – Valores de atributos de tipo cualitativo

Ecuación de importancia.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:

$$I = 0,4 * Intensidad + 0,3 * Extensión + 0,1 * Persistencia + 0,1 * Reversibilidad + 0,1 * Recuperabilidad$$

De tal forma que:

Intensidad (I): Hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor (Grado de destrucción del factor).

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto, respecto a la del factor afectado (Área de influencia).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición (Permanencia del efecto).

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad se reconstruir el factor afectado por medios naturales (Reconstrucción por medios naturales).

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor, por medio de intervención humana (Reconstrucción por medios humanos).

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



Actividad N° 1 - Desmante						
Aspecto Ambiental/social: Desbroce, destronque y limpieza del terreno						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	3	1	2	3	3	1
Extensión	3	1	2	3	4	1
Persistencia	3	2	3	2	4	1
Reversibilidad	1	1	2	2	1	2
Recuperabilidad	2	1	2	2	2	2
IMPORTANCIA	2,70	1,10	2,10	2,70	3,10	1,20

Actividad N° 1 - Desmante						
Aspecto Ambiental/social: Emisión de gases						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	2	1	1	2
Extensión	2	1	3	1	1	3
Persistencia	4	2	4	1	1	2
Reversibilidad	2	2	3	0	0	2
Recuperabilidad	3	1	3	0	0	2
IMPORTANCIA	1,90	1,20	2,70	0,80	0,80	2,30

Actividad N° 1 - Desmante						
Aspecto Ambiental/social: Ruidos						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	2	1	1	1	1	3
Extensión	2	1	1	1	1	2
Persistencia	3	1	1	1	1	2
Reversibilidad	1	2	2	0	0	0
Recuperabilidad	1	1	1	0	0	0
IMPORTANCIA	1,90	1,10	1,10	0,80	0,80	2,00

Actividad N° 1 - Desmante						
Aspecto Ambiental/social: Circulación y movimiento de maquinarias						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	1	1	1	3
Extensión	1	1	1	1	1	3
Persistencia	2	1	1	1	1	3
Reversibilidad	2	2	1	2	1	1
Recuperabilidad	4	2	3	3	3	1
IMPORTANCIA	1,50	1,20	1,20	1,30	1,20	2,60

Actividad N° 1 - Desmante						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
PROMEDIOS	2,00	1,15	1,78	1,40	1,48	2,03

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



Actividad N° 2 - Excavación

2.1 Aspecto Ambiental/social: Desbroce, destronque y limpieza del terreno

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	3	1	4	2	3	1
Extensión	3	1	4	3	4	1
Persistencia	3	1	3	2	5	1
Reversibilidad	2	2	2	2	2	0
Recuperabilidad	2	1	2	2	2	0
IMPORTANCIA	2,80	1,10	3,50	2,30	3,30	0,80

Actividad N° 2 - Excavación

2.2 Aspecto Ambiental/social: Emisión de gases

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	2	1	4	1	1	2
Extensión	2	1	3	1	1	3
Persistencia	2	1	4	1	1	1
Reversibilidad	2	2	2	0	0	0
Recuperabilidad	2	1	2	0	0	1
IMPORTANCIA	2,00	1,10	3,30	0,80	0,80	1,90

Actividad N° 2 - Excavación

2.3 Aspecto Ambiental/social: Ruidos

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	3	1	1	2
Extensión	1	1	2	1	1	2
Persistencia	1	1	1	1	1	2
Reversibilidad	1	2	1	0	0	1
Recuperabilidad	1	1	1	0	0	1
IMPORTANCIA	1,00	1,10	2,10	0,80	0,80	1,80

Actividad N° 2 - Excavación

2.4 Aspecto Ambiental/social: Circulación y movimiento de maquinarias

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	1	1	4	2
Extensión	1	1	1	1	4	2
Persistencia	1	1	1	1	1	2
Reversibilidad	3	2	0	0	3	1
Recuperabilidad	2	1	2	2	3	1
IMPORTANCIA	1,30	1,10	1,00	1,00	3,50	1,80

Actividad N° 2 - Excavación

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
PROMEDIOS	1,78	1,10	2,48	1,23	2,10	1,58

Actividad N° 3 - Relleno y compactación

Aspecto Ambiental/social: Emisión de gases

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	2	2	3	1	1	2
Extensión	2	2	3	1	1	2
Persistencia	2	2	4	1	1	2
Reversibilidad	2	1	3	0	0	1
Recuperabilidad	2	2	3	0	0	1
IMPORTANCIA	2,00	1,90	3,10	0,80	0,80	1,80

Actividad N° 3 - Relleno y compactación

Aspecto Ambiental/social: Ruidos

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	2	1	1	3	2
Extensión	2	2	1	1	2	1
Persistencia	1	2	2	1	1	2
Reversibilidad	2	2	1	0	1	1
Recuperabilidad	1	2	1	0	1	1
IMPORTANCIA	1,40	2,00	1,10	0,80	2,10	1,50

Actividad N° 3 - Relleno y compactación

Aspecto Ambiental/social: Circulación y movimiento de maquinarias

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	1	2	3	2
Extensión	1	1	1	2	3	1
Persistencia	1	1	1	3	3	2
Reversibilidad	3	2	1	1	3	1
Recuperabilidad	4	2	2	3	3	1
IMPORTANCIA	1,50	1,20	1,10	2,10	3,00	1,50

Actividad N° 3 - Relleno y compactación

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
PROMEDIOS	1,63	1,70	1,77	1,23	1,97	1,60

Actividad N°4 - Paquete estructural (calzada)						
2.2 Aspecto Ambiental/social: Emisión de gases						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	3	1	1	2
Extensión	1	1	3	1	1	2
Persistencia	1	1	3	1	1	2
Reversibilidad	0	2	2	4	4	1
Recuperabilidad	0	1	2	4	4	1
IMPORTANCIA	0,80	1,10	2,80	1,60	1,60	1,80

Actividad N°4 - Paquete estructural (calzada)						
2.3 Aspecto Ambiental/social: Ruidos						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	1	1	1	2
Extensión	1	1	1	1	1	2
Persistencia	0	1	1	1	1	2
Reversibilidad	0	2	0	4	3	1
Recuperabilidad	0	1	0	4	3	1
IMPORTANCIA	0,70	1,10	0,80	1,60	1,40	1,80

Actividad N°4 - Paquete estructural (calzada)						
2.4 Aspecto Ambiental/social: Circulación y movimiento de maquinarias						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	1	1	1	1	1	2
Extensión	1	1	1	1	1	2
Persistencia	1	1	1	1	1	3
Reversibilidad	0	1	2	1	1	1
Recuperabilidad	0	1	1	1	0	1
IMPORTANCIA	0,80	1,00	1,10	1,00	0,90	1,90

Actividad N°4 - Paquete estructural (calzada)						
Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
PROMEDIOS	0,77	1,07	1,57	1,40	1,30	1,83

Actividad N° 5 - Traslado de materiales en y a la obra

Aspecto Ambiental/social: Emisión de gases

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	2	2	3	1	1	2
Extensión	3	2	3	1	1	2
Persistencia	2	2	4	1	1	1
Reversibilidad	2	2	2	1	1	1
Recuperabilidad	2	1	3	1	1	1
IMPORTANCIA	2,30	1,90	3,00	1,00	1,00	1,70

Actividad N° 5 - Traslado de materiales en y a la obra

Aspecto Ambiental/social: Ruidos

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	2	2	1	1	1	1
Extensión	2	1	2	1	1	1
Persistencia	2	2	1	1	1	1
Reversibilidad	1	2	1	0	1	1
Recuperabilidad	1	2	1	0	1	1
IMPORTANCIA	1,80	1,70	1,30	0,80	1,00	1,00

Actividad N° 5 - Traslado de materiales en y a la obra

Aspecto Ambiental/social: Circulación y movimiento de maquinarias

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
Intensidad	2	1	1	2	3	2
Extensión	2	1	1	1	2	2
Persistencia	3	1	1	1	2	2
Reversibilidad	2	1	1	1	3	1
Recuperabilidad	2	2	1	2	3	1
IMPORTANCIA	2,10	1,10	1,00	1,50	2,60	1,80

Actividad N° 5 - Traslado de materiales en y a la obra

Criterio de valoración	Componentes ambientales					
	Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua	Suelo	Medio urbano y social
PROMEDIOS	2,07	1,57	1,77	1,10	1,53	1,50

PROYECTO FINAL DE CARRERA

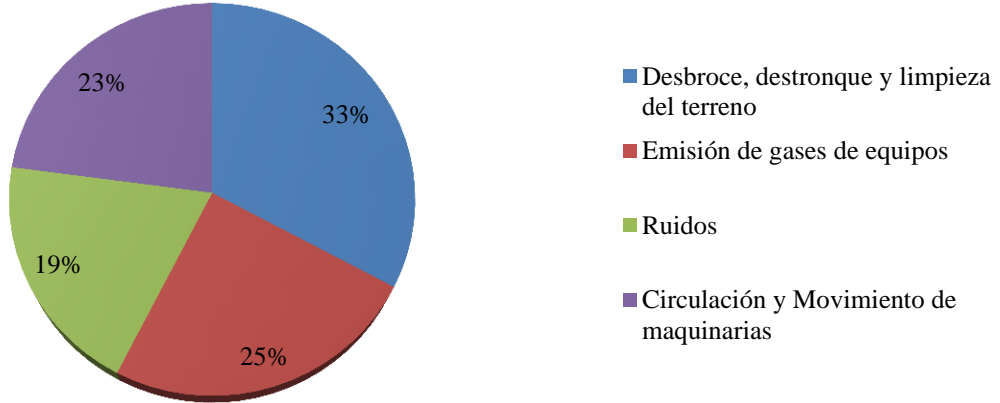
PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



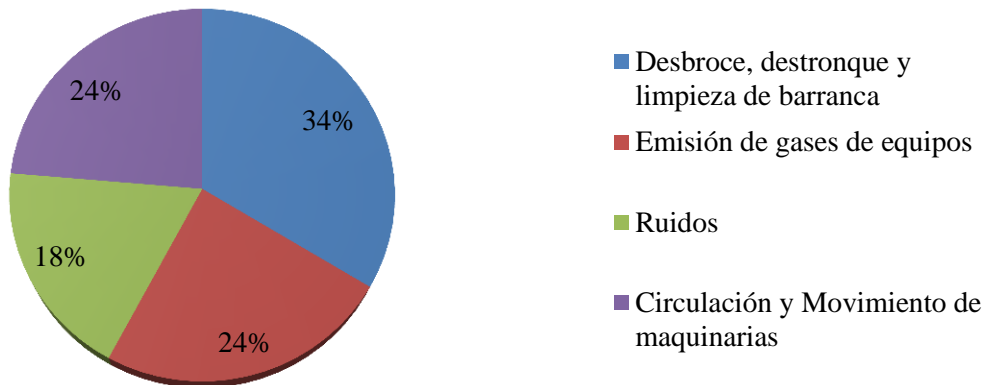
MATRIZ DE IMPORTANCIA		Componentes ambientales/sociales						Promedio de actividades
		Paisaje y vegetación	Fauna	Atmósfera	Agua superficial	Suelo	Medio urbano y social	
Desmonte	Desbroce, destronque y limpieza del terreno	2,70	1,10	2,10	2,70	3,10	1,20	2,15
	Emisión de gases de equipos	1,90	1,20	2,70	0,80	0,80	2,30	1,62
	Ruidos	1,90	1,10	1,10	0,80	0,80	2,00	1,28
	Circulación y Movimiento de maquinarias	1,50	1,20	1,20	1,30	1,20	2,60	1,50
Excavación	Desbroce, destronque y limpieza de barranca	2,80	1,10	3,50	2,30	3,30	0,80	2,30
	Emisión de gases de equipos	2,00	1,10	3,30	0,80	0,80	1,90	1,65
	Ruidos	1,00	1,10	2,10	0,80	0,80	1,80	1,27
	Circulación y Movimiento de maquinarias	1,30	1,10	1,00	1,00	3,50	1,80	1,62
Relleno y compactación	Emisión de gases de equipos	2,00	1,90	3,10	0,80	0,80	1,80	1,73
	Ruidos	1,40	2,00	1,10	0,80	2,10	1,50	1,48
	Circulación y Movimiento de maquinarias	1,50	1,20	1,10	2,10	3,00	1,50	1,73
Paquete Estructural	Emisión de gases de equipos	0,80	1,10	2,80	1,60	1,60	1,80	1,62
	Ruidos	0,70	1,10	0,80	1,60	1,40	1,80	1,23
	Circulación y Movimiento de maquinarias	0,80	1,00	1,10	1,00	0,90	1,90	1,12
Traslado de materiales en la obra	Emisión de Gases	2,30	1,90	3,00	1,00	1,00	1,70	1,82
	Ruidos	1,80	1,70	1,30	0,80	1,00	1,00	1,27
	Circulación y Movimiento de maquinarias	2,10	1,10	1,00	1,50	2,60	1,80	1,68
Promedio de componentes		1,68	1,29	1,90	1,28	1,69	1,72	

Tabla 11 - Matriz de Impacto Ambiental

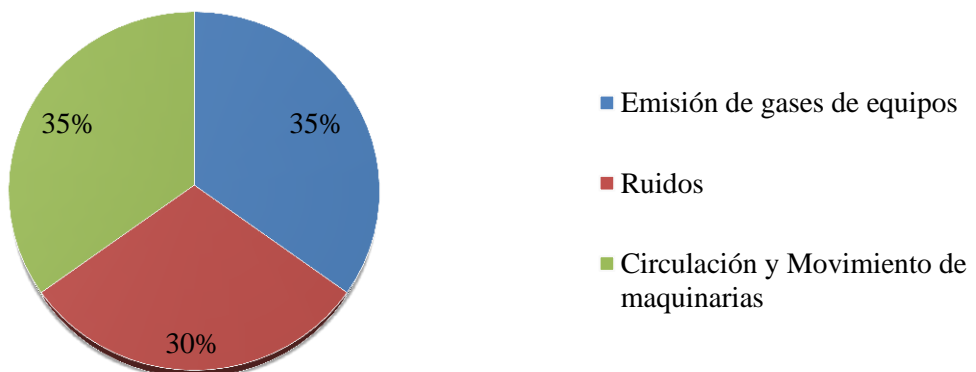
Desmante



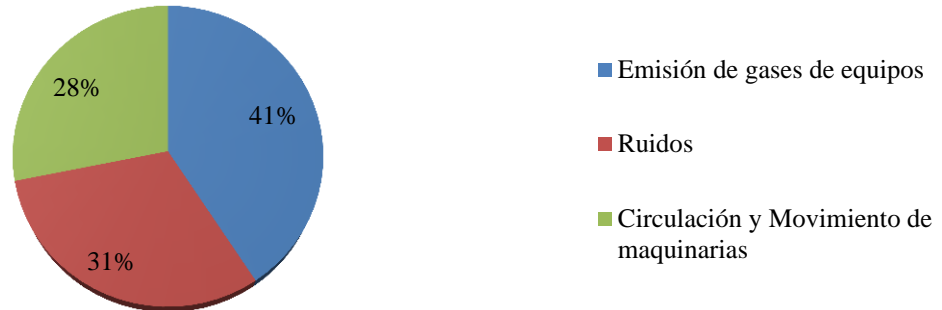
Excavación



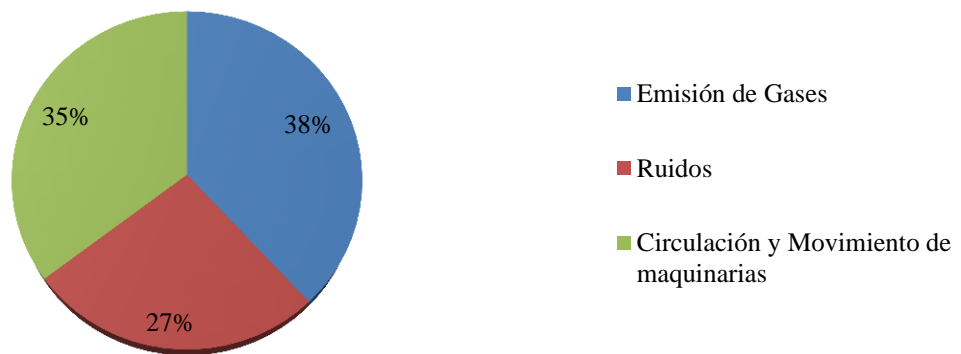
Relleno y compactación



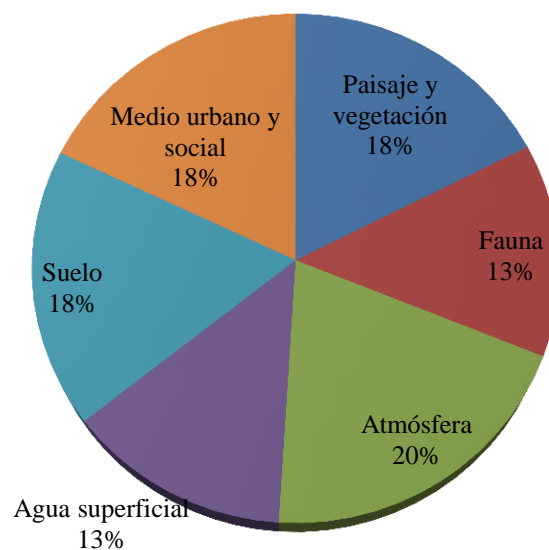
Paquete Estructural



Traslado de materiales en la obra



Promedio de componentes ambientales



12.5 Análisis de resultados obtenidos

Si se analiza la Matriz de importancia, la misma arroja los resultados tanto en promedios de actividades como también en Aspectos ambientales.

- *Desmante*: el desmante, destronque y limpieza de terrenos, en conjunto, es la tarea que más incide en esta actividad, 33%, afectando en gran medida el suelo (3.10) y el paisaje y vegetación (2.70).
- *Excavación*: con un 34% de incidencia, también se ve afectada en mayor medida por el desmante, destronque y limpieza.
- *Relleno y compactación*: Las tareas que más afectan son la emisión de gases y la circulación de maquinarias con idéntico porcentaje de incidencia (35%) y luego viene lo que son los ruidos (30%).
- *Paquete estructural*: se observa una incidencia de 41% de parte de la emisión de gases, fundamentalmente en la etapa de compactación de subrasante y conformación de la base de suelo cemento, ya que la etapa de adoquinado se realiza de forma manual.
- *Traslado de materiales*: ésta tarea incluye el traslado de materiales tanto los que ocupan como por ejemplo la piedra para relleno de los gaviones como así también los que salen de la obra proveniente de la excavación común. Ésta circulación constante de máquinas en la obra producen un deterioro del ambiente general, en el análisis de la matriz de importancia se ve como la emisión de gases (38%), como también la circulación de maquinaria (35%) son muy influyentes, pero no habrá que descuidar la magnitud de los ruidos constantes (27%) en el traslado de equipos de obra.

Por último, si se analiza el gráfico de “Promedio de componentes ambientales”, se observa una paridad en casi todos los componentes, a excepción de “Agua superficial” y “Fauna” (13%). El porcentaje más alto corresponde a *Atmósfera* (20%), pero con *Fauna, Paisaje y Vegetación* (18%) y *Medio Urbano y Social* bastante cercana del mismo (18%) lo que se debe a la importancia de cada tarea realizada en cada actividad sobre cada componente.

En el caso de Paisaje se podría decir que es debido a la extracción de pasto, suelo y algunos árboles, en la margen Norte, que son poco; de todas maneras, concluida la obra, con revegetación, se vería solucionado.

Para el caso del componente Fauna, se debe al ruido y vibraciones generadas por la compactación del suelo, y en parte por la circulación constante de maquinaria en la zona de obra.

Finalmente, en la atmósfera, la contaminación de gases provenientes de los equipos de trabajos.

Para mitigar estos impactos se sugiere:

1. No sobrepasar de 8 horas las jornadas laborales cuando se realicen tareas en las que estén involucrados equipos, con el fin de reducir pérdidas de combustible, emisión de gases, ruidos y vibraciones.
2. Revegetación, aprovechando las posibilidades que brindan las estructuras en gaviones de integrarse rápidamente al ecosistema.
3. Personal especializado para control y medición de ruidos y polución tanto de gases provenientes de equipos como de polvo generado en la etapa de construcción de la base de suelo cemento.
4. Realizar, en lo posible, la circulación desde y hacia la obra y el traslado de insumos, en horarios de poco tránsito, debido a los grandes volúmenes de materiales a proveer y retirar de la obra.

12.6 Conclusiones

Actualmente las obras de ingeniería de infraestructura deben causar el menor impacto posible al medio ambiente necesitando la aprobación, sobre este enfoque, por parte de los órganos competentes. Las estructuras en gaviones se adaptan muy bien a este concepto, durante su construcción y a lo largo de la vida útil de la obra. Debido a su composición no interponen una barrera impermeable para las aguas de infiltración y percolación. Con eso, principalmente en obras de protección hidráulica, las líneas de flujo no son alteradas y el impacto para la flora y fauna local es el mínimo posible. Se integran rápidamente al medio circundante, posibilitando que el ecosistema, anterior a la obra, se recupere casi totalmente.

En las situaciones en que el impacto visual de la estructura pueda causar perjuicio al medio, se puede fomentar el crecimiento de vegetación sobre la misma, haciendo que los gaviones se integren perfectamente a la vegetación local. Esta técnica es bastante común en las obras de contención en áreas residenciales⁹.

Otras situaciones exigen un aspecto arquitectónico y paisajístico agradable de la obra y, las estructuras en gaviones, por los materiales utilizados, presentan texturas y colores que, según la situación, se pueden mezclar con el medio circundante integrándose visualmente al lugar o generando un destaque impactante.

Tales características hacen que las estructuras en gaviones sean preferidas y ampliamente utilizadas en obras con gran preocupación paisajística y ambiental.

En cuanto a lo que se refiere al pavimento articulado con adoquines de hormigón, son considerados un tipo de estructura sustentable, ya que no posee materiales provenientes del petróleo, y permiten la infiltración de gran parte del agua de escorrentía.

⁹ Bien podría ser el caso de playa Nébel, donde en los últimos años se ha visto un desarrollo del tipo residencial en la zona.

MÓDULO 13 - PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

DESCRIPCIÓN

El Contratista redactará un Plan de Seguridad e Higiene, adaptado a este proyecto y acorde con su Plan de Obra, medios auxiliares y de ejecución y métodos de trabajo, y que en todo caso deberá estar en consonancia con la Ley N° 19587 “*Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo*”.

OBJETO

El presente estudio de Seguridad e Higiene establece, durante la construcción de las obras, las previsiones respecto a prevención de los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Equipos y elementos de protección personal

Se suministrará a todos los trabajadores de elementos de protección personal necesarios para las tareas que deban realizar, contando con un stock mínimo adecuado de los elementos de mayor desgaste que requieran reposición inmediata.

Todos los trabajadores que reciban los elementos de protección personal, serán instruidos en el uso y conservación de los mismos, dejando una constancia firmada como registro de recepción.

El personal estará a cargo del uso, cuidado y conservación de los elementos de protección mencionados.


Los elementos de protección personal básicos para el ingreso y desarrollo de las tareas en la obra son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera de protección.
- Ropa de trabajo.
- Lentes de seguridad.
- Botas de goma con puntera de protección: Siempre que se trabaje en zonas húmedas o con exceso de agua, caso de las excavaciones, colado de hormigón, contrapisos, otros se deberá suplantar el calzado de seguridad, de manera de salvaguardar la salud del operario atendiendo a las condiciones a las cuales se encuentra sometido.
- Protección auditiva: En ambientes ruidosos, sea por la operación de máquinas y equipos o por encontrarse adyacente a las mismas será obligatorio su uso durante toda la jornada de trabajo o periodos que dure la exposición.
- Protección respiratoria: Siempre que se trabaje en ambientes con excesiva concentraciones de polvo dadas las condiciones de ubicación como por operar máquinas y equipos que provoquen

las mismas, será obligatorio su uso durante toda la jornada de trabajo o periodos que dure la exposición.

- Protección especial para los señaleros: Los obreros que estén expuestos permanentemente al riesgo de ser atropellados por vehículos en movimiento, llevarán ropas visibles, cuyos colores serán, el amarillo o naranja, en material reflectante, y portarán dispositivos de material visible, banderas, linternas o reflectores.
- Equipos de salvavidas: Se proveerá de chalecos salvavidas al personal y se dispondrán de salvavidas en el sector, cuando el trabajo exponga a caídas al agua.

Recomendaciones de seguridad para trabajos de colocación de colchonetas

ARMADO, COLOCACIÓN Y LLENADO DE COLCHONETAS				
	<p align="center">MEDIDAS PREVENTIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se eliminarán en primera instancia árboles, arbustos y pastos duros. • No se realizarán trabajos en zonas de agua o embarradas por posibles caídas, hundimientos y desplazamientos bruscos laterales de las máquinas pesadas. • Se procurará que todo el personal utilice guantes de descarne. 			
	<table border="0"> <tr> <th align="center">RIESGOS</th> <th align="center">EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Caídas de Personal al mismo Nivel. • Choque contra materiales. • Potencial peligro de cortes por el manejo de alambre para la costura y armado de la caja. • Contusiones y quebraduras por golpes o aprisionamiento al trabajar con las piedras basálticas. • Sobreesfuerzos. • Malos movimientos. Carga Física. </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casco de PVC. 2. Guantes de descarne. 3. Ropa de Trabajo. 4. Antiparras de Seguridad. 5. Zapatos con puntera de acero. 6. Mascaras o barbijos. 7. Protectores Auditivos. 8. Protección facial para trabajos de corte y desmonte. 9. Protección lumbar </td> </tr> </table>	RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de Personal al mismo Nivel. • Choque contra materiales. • Potencial peligro de cortes por el manejo de alambre para la costura y armado de la caja. • Contusiones y quebraduras por golpes o aprisionamiento al trabajar con las piedras basálticas. • Sobreesfuerzos. • Malos movimientos. Carga Física.
RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de Personal al mismo Nivel. • Choque contra materiales. • Potencial peligro de cortes por el manejo de alambre para la costura y armado de la caja. • Contusiones y quebraduras por golpes o aprisionamiento al trabajar con las piedras basálticas. • Sobreesfuerzos. • Malos movimientos. Carga Física. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Casco de PVC. 2. Guantes de descarne. 3. Ropa de Trabajo. 4. Antiparras de Seguridad. 5. Zapatos con puntera de acero. 6. Mascaras o barbijos. 7. Protectores Auditivos. 8. Protección facial para trabajos de corte y desmonte. 9. Protección lumbar 			

ASPECTOS GENERALES EN OBRA

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de personas a diferente nivel. • Caídas de Personal al mismo nivel. • Caídas de Objetos desprendidos o sueltos. • Golpes o cortes. • Proyección de partículas o fragmentos. • Exposición a temperaturas extremas. • Contactos Eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. • Atropellos o golpes con vehículos. • Exposición a los agentes Físicos (Ruido) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se confeccionarán accesos diferentes para vehículos y trabajadores en los ingresos a la obra. • Los accesos estarán perfectamente señalizados. • El acopio de materiales, se hará en lugares predeterminados evitando la improvisación. • En lugares de poca iluminación o en días de escasa luz se instalarán iluminarias auxiliares. • Toda plataforma que supere los 2 metros de altura, estará provista de protecciones en todo su perímetro como el capítulo de altura lo expresa en el Dec. 911/96. • Se mantendrán los lugares de trabajo libres de escombros y restos de materiales. • Las señales que se instalen serán perfectamente visibles y correspondientes a las normas de colores según IRAM. • Se evitara el paso de cargas suspendidas por encima de vehículos y trabajadores, colocando las grúas en correcta ubicación, siguiendo las condiciones de seguridad y señales de mano y por radio.
<p align="center">EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cascos de PVC. 2. Antiparras para protección de proyecciones de partículas. 3. Uso de máscaras, semi-mascaras o barbijos. 4. Ropa de Trabajo. 5. Prendas reflectantes para trabajos en la vía Pública o caminos internos de obra. 6. Calzados de seguridad con punteras de acero. 7. Protecciones auditivas para trabajos con alto nivel de sonido (dbA 85 según Decreto 351/79) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán guarda escombros en lugares que exista caídas de objetos. • Toda fuente de ruido será confinada y se protegerán a los trabajadores con sistemas de protección auditiva. • Para prevenir contactos directos o indirectos con la electricidad, se colocarán disyuntores y puesta a tierra en los tableros eléctricos.

PERSONAL ADMINISTRATIVO DE OBRA



RIESGOS

- Caídas de Personal al mismo Nivel.
- Choque contra objetos
- Sobreesfuerzos.
- Trabajos en PC.
- Malos movimientos.

Carga Física.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se deberá realizar el programa de evacuación y extinción de incendios.
- Instalación de luces de emergencia en la zona de oficinas.
- Eliminar todo tipo de obstáculos que obstruyan la salida y entrada de las puertas.
- Se realizarán programas de capacitación en lo referente a los movimientos de cargas.
- La fatiga física se controlara mediante tiempos de descanso según Res 295/03.
- Se utilizarán filtros adecuados para atenuar reflejos o niveles de ruido elevado proveniente de máquinas de la obra.
- Se evaluarán los riesgos por mala posición e iluminación en los Trabajos de PC.

TRABAJO CON MOVIMIENTO DE TIERRA : LIMPIEZA DEL TERRENO



MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se realizarán estudios preliminares del terreno a fin de determinar sus características.
- Se eliminarán en primera instancia árboles, arbustos y pastos duros.
- No se realizarán trabajos en zonas de agua o embarradas por posibles caídas, hundimientos y desplazamientos bruscos laterales de las máquinas pesadas.
- Es importante establecer caminos independientes para Personal y vehículos.
- Todos los trabajadores respetarán distancias de seguridad con respecto a los trabajos con máquinas pesadas. De esta manera se evitara choques y atropellamientos involuntarios.
- No se recomendará trabajar en cercanías de postes eléctricos hasta no comprobar su estabilidad.
- No se permitirá el acceso a trabajadores en zonas donde se esté fumigando sin ropa adecuada y sin protección respiratoria.
- Se realizarán programas de capacitación para el uso adecuado de las herramientas de mano, evitando los riesgos de accidentes.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo Nivel
- Golpes y/o cortes por herramientas
- Caídas de objetos por malos traslados.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choque contra objetos móviles.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos eléctricos contactos directos o Indirectos.
- Incendios: Factor por inicio de actividad.
- Exposición a contaminantes Biológicos.
- Exposición a los agentes físicos: Ruidos, Vibraciones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

1. Casco de PVC.
2. Guantes de descarte.
3. Ropa de Trabajo.
4. Antiparras de Seguridad.
5. Zapatos con puntera de acero.
6. Mascaras o barbijos.
7. Protectores Auditivos.
8. Protección facial para trabajos de corte y desmonte.

TRABAJO CON MOVIMIENTO DE TIERRA : EXCAVACIÓN¹⁰



MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalizarán todos los bordes de las excavaciones a una distancia que impida el desplazamiento de máquinas pesadas.
- Se impedirá el acopio de material en los bordes de la excavación respetando las distancias de seguridad de 1 mt.
- Se establecerán caminos independientes para el personal y los vehículos de la obra.
- No se permitirá el traslado de personal en aproximaciones del radio de acción de las máquinas.
- Se deberá evitar los trabajos sobre superficies embarradas con agua estancada.

RIESGOS

- Caídas de Personal al interior de la zanja.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Caídas de objetos por desmoronamientos o desplome.
 1. Sobrecarga de los bordes de las zanjas.
 2. Filtración de agua.
 3. Fallo en las entibaciones.
 4. Excavaciones sin talud.
 - Contactos directos e Indirectos con tensión.
 - Ambientes con excesivo polvo.
 - Trabajos en los interiores de las zanjas con falta de oxígeno y sustancias toxicas.
 - Atropellos o golpes con vehículos.
 - Exposición a los agentes físicos:
 1. Ruidos.
 2. Vibraciones
- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas corran por encima del personal y las demás máquinas de la obra, evitando así riesgos de accidentes.
 - Una vez cargados los camiones con tierra, se tapanán con lonas y media sombra a fin de evitar su derrame.
 - Tanto en las máquinas como en las herramientas, se evitarán los atrapamientos por sistemas mecánicos y elementos móviles.
 - En trabajos con proximidad de líneas eléctricas de MT y AT se respetarán las medidas de seguridad y distancias de trabajo según Decreto 911/96.
 - Previamente al trabajo de excavación se realizará un trazado prolijo de los servicios a utilizar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

1. Casco de PVC.
2. Guantes de descarné.
3. Ropa de Trabajo.
4. Antiparras de Seguridad.
5. Arnés de seguridad con cabo de vida.
6. Zapatos con puntera de acero.
7. Mascaras o barbijos.
8. Protectores Auditivos.

¹⁰ Se tiene en cuenta entibaciones y excavaciones en general

TRABAJO CON MOVIMIENTO DE TIERRA : EXCAVACIÓN CON HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS



RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamientos.
- Caídas de objetos que se desprenden.
- Choque contra objetos fijos.
- Golpes y cortes con objetos o Herramientas.
- Proyección de partículas y fragmentos.
- Sobreesfuerzos:
 - Lumbalgias por malas posturas.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos directos e indirectos con corriente eléctrica.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a Los agentes físicos:
 1. Ruidos.
 2. Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todos aquellos sector que exista riesgo de caída se colocarán protecciones colectivas (Barandas, Rodapié) en todos los casos se completará la protección con arnés de seguridad para cada trabajador.
- Se recomienda no realizar trabajos en cotas inferiores a los niveles donde se estén ejecutando trabajos con martillos neumáticos.
- Se revisarán en forma periódica todas las mangueras de presión de los martillos y compresores y de igual manera los empalmes de dichas mangueras.
- Se realizarán los trabajos con martillos neumáticos de espalda al viento con el fin de evitar la excesiva exposición de polvo.
- Previamente a los trabajos de rotura con martillos neumáticos es necesario conocer la traza de los servicios como ser gas, luz, agua, etc.
- Todos los trabajadores que realicen tareas con máquinas neumáticas estarán debidamente capacitados para su correcto uso y mantenimiento.
- Se trabajará siempre sobre superficies previamente niveladas y apuntaladas.
- Las herramientas de mano eléctricas estará protegidas en sus partes móviles y de transmisión.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

1. Casco de PVC.
2. Guantes de descarné.
3. Ropa de Trabajo.
4. Antiparras de Seguridad.
5. Arnés de seguridad con cabo de vida.
6. Zapatos con puntera de acero.
7. Máscaras o barbijos.
8. Protectores Auditivos.

TRABAJO CON MOVIMIENTO DE TIERRA : RELLENOS CON TIERRA



RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel desde cajas de camiones.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamientos.
- Choque contra objetos fijos e inmóviles.
- Proyección de partículas y fragmentos.
- Sobreesfuerzos:
Lumbalgias por malas posturas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a los agentes físicos.
 1. Ruidos.
 2. Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo Trabajador encargado de manejar máquinas para compactación y relleno, estará previamente capacitado para la tarea.
- Toda máquina y vehículo será revisado periódicamente para evitar posibles accidentes.
- No se permitirá el traslado de trabajadores en las cajas de los camiones.
- Se realizará el riego de los escombros para evitar la formación de polvo.
- Debido a la cantidad de vehículos es necesaria la señalización que delimite correctamente los sentidos de circulación.
- Es necesario, también, colocar topes en los bordes de talud para evitar la caída de máquinas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

1. Casco de PVC.
2. Guantes de descarné.
3. Ropa de Trabajo.
4. Antiparras de Seguridad.
5. Zapatos con puntera de acero.
6. Máscaras o barbijos.
7. Protectores Auditivos.

TRABAJO CON HORMIGÓN: COLADO DE HORMIGÓN**RIESGOS**

- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento por mal apilado de materiales.
- Caída de objetos desprendidos:
- Caída de materiales durante las operaciones de transporte mediante grúa.
- Por rotura de los cables de la grúa.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes /cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos:
 - Ruido.
 - Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el hormigonado desde camión mixer, se tratará de evitar el excesivo acercamiento del mismo a las zonas a hormigonar, mediante topes final de recorrido. Estos topes se colocarán a unos 2 metros de las zanjas para así evitar vuelcos o desmoronamientos del terreno.
- Cuando haya trabajadores en bordes de zanjas sin proteger, se dotará a los mismos de cinturones de seguridad con el suficiente número de puntos de anclaje para el amarre de los mismos.
- Cuando se trate de hormigonado mediante bombeo, se procurará que el equipo esté formado por personal calificado, conocedor del perfecto funcionamiento de los equipos. Las tuberías de dicha bomba tendrán arriostadas todas aquellas zonas susceptibles de movimiento.
- El orden y limpieza del lugar de trabajo se hacen especialmente importante en los trabajos de carpintería de obra, debido a la gran cantidad de restos de desencofrado que en muchos casos tienen aún puntas clavadas. Por ello, es conveniente la extracción de los clavos de estos restos de madera para su barrido inmediato.
- Una vez armados los encofrados, se comprobará la perfecta estabilidad de los mismos, así como el estado de los puntales, antes de permitir a nadie el acceso a los mismos.
- Los acopios de materiales se harán en lugares previamente establecidos, evitando la improvisación.
- Antes de proceder al colado del hormigón se comprobará que el encofrado forma un conjunto estable
- Se señalizará la obra mediante señalización de seguridad. Éstas serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de PVC.
- Gafas para proyección de partículas.
- Uso de mascarillas adecuadas para ambientes pulvígenos, y uso de sierra circular.
- Ropa de trabajo adecuada para trabajos a la intemperie.
- Prendas reflectantes, perfectamente visibles, para trabajos con poca visibilidad o en presencia de tráfico rodado
- Calzado de protección.
- Guantes.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Se ubicará un lugar adecuado para el almacenaje de los hierros. Este lugar será próximo al taller donde se ejecutará el montaje de las armaduras. • Los hierros de construcción se acopiarán sobre durmientes de madera y de tal forma que no se permita su deslizamiento, evitando acopios en pilas superiores al 1.50mts. • Para el transporte aéreo de hierros se hará uso de eslingas de acero perfectamente equilibrada en 2 puntos separados.
RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personal a distinto nivel. • Caída de personas al mismo nivel. • Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: • Caída de objetos por manipulación • Caída de objetos desprendidos • Pisadas sobre objetos. • Choques contra objetos inmóviles. • Golpes/ cortes por objetos o herramientas. • Proyección de fragmentos o partículas. Procedente del punteo de la soldadura Procedentes de la soldadura • Atrapamiento por o entre objetos. • Sobreesfuerzos. • Exposición a temperaturas ambientales extremas. • Contactos Térmicos • Contactos eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Exposición a radiaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Los restos o recortes, se recogerán y acopiarán en un lugar aparte para su posterior retirada. Asimismo, se tendrá la zona de trabajo libre de restos de alambres o clavos mediante barridos periódicos. • No se deberá caminar sobre los fondos de las vigas. Para el acceso a las mismas, se hará uso de plataformas elevadas, andamios sobre ruedas, etc. • Se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de traslados de cargas durante las operaciones de izado y transporte. • Se deberán proteger los frentes de losa mediante barandas reglamentarias, redes u otro dispositivo que garantice la seguridad del trabajador ante el posible riesgo de caída de altura • Se adiestrará y capacitará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos • Los cables de alimentación eléctrica estarán colgadas a unos 2 metros de altura. • Para prevenir los contactos eléctricos, se instalarán llaves diferenciales acompañados de puesta de tierra, se conectarán los receptores con las clavijas normalizadas (IRAM) adecuadas y se usarán herramientas manuales provistas de doble aislación.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
<ul style="list-style-type: none"> • Casco de PVC. • Ropa de trabajo adecuada para trabajos a la intemperie. • Calzado de protección con punteras de acero. • Guantes protectores tipo descarné • Equipos para soldadura (guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero) • Arnés de seguridad con cabo de vida para trabajos en altura 	

CAMIÓN MIXER

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Se dispondrán topes a unos 2 mts. de distancia del borde de barranca, con la intención de que el camión no se acerque excesivamente produciendo un posible desprendimiento de tierra.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de frenos.
- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por zonas que superen una pendiente del 20% aproximadamente.
- No se permitirá el acceso al camión-hormigonera a personas no autorizadas para el manejo del mismo.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes/ cortes por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

- El ascenso y descenso al camión se realizará haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas, y el descenso mediante saltos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal especializado, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por acción de partes en movimiento.
- Es conveniente establecer caminos separados de acceso para maquinaria y peatones. Además, estos caminos estarán perfectamente señalizados.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de PVC (trabajos en exteriores).
- Calzados de seguridad.
- Guantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.

CAMIÓN DE TRANSPORTE



MEDIDAS PREVENTIVAS

- En prevención de riesgo de deslizamientos, se colocarán tacos en todas las ruedas del camión antes del comienzo de la carga, así como la instalación del freno de mano.
- No se permitirá el acceso al camión de personas no autorizadas para el manejo del mismo.
- El ascenso y descenso al camión se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los escalones y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.
- El mantenimiento de la máquina y las intervenciones en el motor se realizarán por personas formadas para dichos trabajos, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.
- Las cajas de los camiones se irán cargando en forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al tope de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar la caída o derrame durante su transporte.
- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos, se señalarán dichos bordes no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes /cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a agentes físicos.
 - Ruido.
 - Vibraciones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de PVC.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Ropa adecuada de trabajo.
- Protectores oculares.
- Protectores auditivos.

MOTONIVELADORA

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Se utilizarán escaleras para subir o bajar de la máquina y no a través de las ruedas, guardabarros, etc.
- No se permitirá el acceso a la motoniveladora a personas no autorizadas.
- Para manipulaciones en el sistema eléctrico, se desconectará la fuente de energía.
- Cuando se vayan a hacer soldaduras en las tuberías del sistema hidráulico, se deben limpiar de aceite completamente.
- Se utilizarán motoniveladoras provistas de cabina anti-vuelco.
- No se utilizará bajo ningún concepto la máquina para transportar personas.
- Dispondrán de luces y bocina de aviso.
- Para trabajos en ladera, se dispondrá el brazo de manera que esté siempre en la parte superior, para aumentar la estabilidad de la máquina.
- No se estacionará la máquina a menos de tres metros del borde de zanjas y vaciados para evitar su caída.
- Ninguna persona se colocará dentro del radio de acción de la máquina, señalizándolo convenientemente.
- No se tocará al líquido anticorrosión, y si es indispensable hacerlo, se protegerá con guantes y gafas anti proyecciones.
- Se prohibirá fumar cuando se manipule la batería, ya que se puede desprender hidrógeno que es inflamable.
- Las motoniveladoras que circulen por la vía pública, deberán estar matriculadas.
- No se abandonarán las máquinas con el motor en marcha ni con la cuchilla elevada.
- No se debe descansar a la sombra de la máquina puesto que un desplazamiento involuntario de la misma puede provocar accidentes.
- Se circulará por el interior de la obra a través de los caminos de circulación debidamente señalizados.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel (desde la máquina).
- Vuelco de la máquina.
- Proyección de objetos.
- Atropellos.
- Choques contra otros vehículos.
- Contactos térmicos en trabajos de mantenimiento.
- Golpes por elementos móviles de la maquina (cuchilla) y por movimientos bruscos de la máquina.
- Exposiciones a agentes físicos:
Ruido
Vibraciones
Estrés térmico.
- Exposiciones a agentes químicos: polvo.

RETROEXCAVADORA



MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS

- Se utilizarán escaleras para subir o bajar de la máquina y no a través de las ruedas o guardabarros, etc.
 - No se permitirá el acceso a la retro a personas no autorizadas.
 - Desconectar la fuente de energía eléctrica para manipular elementos con tensión.
 - Cuando se vayan a hacer soldaduras en el sistema hidráulico; éste debe estar limpio de aceite por completo.
 - Se balizarán los cruces con líneas eléctricas aéreas, de manera que no sea posible el contacto con las mismas.
 - En caso de contactar con una línea eléctrica, no se saldrá de la máquina mientras no se interrumpa el contacto.
 - Se utilizarán retroexcavadoras provistas de cabinas anti-vuelco.
 - No se utilizará bajo ningún concepto la máquina para el traslado de personas.
 - La máquina dispondrá de señales acústico luminosas de retroceso.
 - Para trabajos en pendiente, se dispondrá el brazo de manera que esté siempre en la parte superior para aumentar la estabilidad de la máquina.
 - No se estacionará la máquina a menos de tres metros del borde de zanjas y pozos, para evitar caídas de la máquina.
 - Ninguna persona se colocará dentro del radio de acción de la máquina, señalizándolo convenientemente.
 - No se deberá tocar al líquido anticorrosión, y si es indispensable hacerlo, se protegerá la persona con guantes y gafas anti-proyecciones.
 - Está prohibido el fumar cuando se manipule la batería, ya que se puede desprender hidrógeno que es inflamable.
- Golpes por elementos móviles de la máquina.
 - Vuelco de la máquina.
 - Caída de personas a distinto nivel: desde la máquina.
 - Atropellos.
 - Proyección de objetos.
 - Atrapamientos.
 - Contactos térmicos en trabajos de mantenimiento

PEQUEÑAS COMPACTADORAS

MEDIDAS PREVENTIVAS



RIESGOS

- Se deberán proteger todas aquellas partes móviles de la máquina susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos mediante resguardos fijos, tales como carcasas protectoras.
 - Los desplazamientos de la máquina serán siempre frontales hacia delante o hacia atrás, pero nunca laterales.
 - Es conveniente la delimitación de la zona de compactación mediante encintados y acompañado de una correcta señalización.
 - Se recomienda no puentear el dispositivo de “hombre muerto” atándolo mediante alambre de atar, evitando así el avance descontrolado de la compactadora.
 - El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
 - Se usarán los equipos de protección individual necesarios para completar lo expuesto anteriormente, tales como calzado de seguridad, guantes, protectores auditivos, etc.
- Caída de personas a distinto nivel.
 - Golpes/ cortes por objetos o herramientas.
 - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Atropellos o golpes con vehículos.
 - Exposición a temperaturas ambientes extremas.
 - Exposiciones a agentes físicos:
 - Ruido
 - Vibraciones

AMOLADORA ELÉCTRICA

RIESGOS

- Pisadas sobre objetos.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposiciones a agentes físicos:
Ruido.
Vibraciones.
Estrés térmico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina estará en todo momento provista de su carcasa de protección, comprobando que no le falte ningún elemento.
- Se deberán quitar todos aquellos cables que presenten defectos en la protección aislante, y se descartarán aquellas situaciones en que se usen los cables pelados conectados directamente a las tomas de corriente, sino que se conectarán con su correspondiente enchufe o clavija normalizada.
- Se sustituirán inmediatamente aquellos discos que presenten grietas o deterioros visibles, ya que se podría producir la rotura del mismo con sus correspondientes consecuencias a posteriori.



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Siempre se debe utilizar los anteojos, máscara facial, delantal y guantes de descarte, protección respiratoria, calzado de seguridad y protector auditivo, durante el uso de la **amoladora**.

Botiquín de primeros auxilios¹¹

Listado de todos los elementos que deben incluirse en el botiquín de primeros auxilios presente en el obrador.

El botiquín debe guardarse en un **lugar fresco, seco, limpio, de fácil acceso** y debe ubicarse **lejos del alcance de los niños**. Los elementos tienen que mantenerse en buen estado, deben **controlarse sus fechas de vencimiento** y reponerse periódicamente.

Elementos básicos:

- Guantes descartables de látex para no contaminar heridas y para seguridad de la persona que asiste a la víctima.
- Gasas y vendas limpias (de 7 y 10 cm. de ancho) para limpiar heridas y detener hemorragias.
- Apósitos estériles para limpiar y cubrir heridas abiertas.
- Cinta adhesiva para fijar gasas o vendajes.
- Tijera para cortar gasas y vendas o la ropa de la víctima.
- Antisépticos, yodo povidona, agua oxigenada (de 10 volúmenes) o alcohol para prevenir infecciones.
- Jabón neutro (blanco) para higienizar heridas.
- Alcohol en gel y líquido para higienizar las manos.

El botiquín no tiene que incluir medicamentos, para no favorecer la automedicación.

¹¹ <https://www.argentina.gob.ar/salud/primerosauxilios/botiquin>

ANEXOS

El apartado “Anexos” se presenta todo aquel material, estudio o análisis que ha servido para la elaboración del presente proyecto.

A continuación se lista los mismos:

1. Análisis de Costo Unitario de Materiales.
2. Análisis de Costo de la Mano de Obra.
3. Análisis de Costo Operativo de los Equipos.
4. Estudio de suelo.
5. Tablas para el dimensionado de elementos de Hormigón Armado.

COSTO UNITARIO DE MATERIALES

Ésta planilla contiene los distintos insumos que forman la base para analizar costos. Se supone que los costos de los insumos son puestos en obra y no deben contener impuestos. A cada insumo se le asigna un código alfanumérico que comienza con “I” y continua con una numeración consecutiva.

PLANILLA DE ANÁLISIS PRIMARIO DE MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Costo en origen	P, M y A		Procedencia	Distancia	Tte. A obra		Precio Unitario
I1001	Arena primer lavado (para relleno)	m3	\$ 260,58	5%	\$ 13,03	Pampa Soler	10 Km		\$ -	\$ 273,61
I1002	Geotextil No Tejido Mactex N 60.2, rollo de 4,60 x 100 m	m2	\$ 43,30	5%	\$ 2,17	Benavidez	390 Km	0,00 \$/Km	\$ 0,39	\$ 45,86
I1003	Colchoneta Maccaferri, ancho 2 m - largo 4 - esp. 0,23 m	m2	\$ 390,54	5%	\$ 19,53	Benavidez	390 Km	0,03 \$/Km	\$ 11,70	\$ 421,77
I1004	Gavión caja Maccaferri, ancho 1m - largo 4 m - altura 0,50m	m3	\$ 1.326,42	5%	\$ 66,32	Benavidez	390 Km	0,03 \$/Km	\$ 11,70	\$ 1.404,44
I1005	Piedra basáltica 3" - 6"	tn	\$ 359,20	5%	\$ 17,96	Puerto Yerúa	45 Km		\$ -	\$ 377,16
I1006	Piedra basáltica 0" - 30"	m3	\$ 1.588,36	5%	\$ 79,42	Puerto Yerúa	45 Km		\$ -	\$ 1.667,77
I1007	Suelo seleccionado (Ripio)	m3	\$ 244,72	5%	\$ 12,24	Pampa Soler	10 Km		\$ -	\$ 256,96
I1008	Tablas 1" x 4" Pino Elliotis	m2	\$ 161,46	5%	\$ 8,07	Concordia			\$ -	\$ 169,53
I1009	Tirante Pino Saligna 3" x 3"	ml	\$ 29,48	5%	\$ 1,47	Concordia			\$ -	\$ 30,96
I1010	Alambre negro recocido N° 14	Kg	\$ 37,31	5%	\$ 1,87	Concordia			\$ -	\$ 39,18
I1011	Clavos Punta París 2" - cajón 20kg	Kg	\$ 39,42	5%	\$ 1,97	Concordia			\$ -	\$ 41,39
I1012	Hormigón H-13	m3	\$ 3.210,00	5%	\$ 160,50	Concordia			\$ -	\$ 3.370,50
I1013	Hormigón H-25	m3	\$ 3.425,00	5%	\$ 171,25	Concordia			\$ -	\$ 3.596,25
I1014	Adoquín "Unistone" 10 x 20 x 8 cm	m2	\$ 270,00	5%	\$ 13,50	Concordia			\$ -	\$ 283,50
I1015	Arena fina (para cama de arena)	m3	\$ 606,70	5%	\$ 30,34	Concordia			\$ -	\$ 637,04
I1016	Hierros Ø 12 mm	tn	\$ 52.867,50	2%	\$ 1.057,35	Concordia				\$ 53.924,85

PROYECTO FINAL DE CARRERA



PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN CON ADOQUINES DE LA CALLE DE ACCESO

PLANILLA DE ANÁLISIS PRIMARIO DE MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Costo en origen	P, M y A		Procedencia	Distancia	Tte. A obra		Precio Unitario
I1017	Pasador Ø 16 mm liso Acindar	tn	\$ 64.066,67	2%	\$ 1.281,33	Concordia		\$ -	\$ 65.348,00	
I1018	Estribos Ø 6 mm	tn	\$ 59.675,00	2%	\$ 1.193,50	Concordia		\$ -	\$ 60.868,50	
I1019	Perchas Ø 6 mm	tn	\$ 59.675,00	2%	\$ 1.193,50	Concordia		\$ -	\$ 60.868,50	
I1020	Antisol Sika (solvente 200l)	lts	\$ 33,26	5%	\$ 1,66	Concordia		\$ -	\$ 34,92	
I1021	Material para junta (Dow Corning 890)	lts	\$ 89,50	5%	\$ 4,48	Concordia		\$ -	\$ 93,98	
I1022	Tergopol Isotech placa 20mm x 1m x 1m	m2	\$ 67,62	5%	\$ 3,38	Concordia		\$ -	\$ 71,00	
I1023	Cemento Normal Avellaneda (bolsa por 50 Kg)	kg	\$ 3,34	5%	\$ 0,17	Concordia		\$ -	\$ 3,51	
I1024	Cal Aérea (bolsa de 25 kg)	kg	\$ 3,90	5%	\$ 0,20	Concordia		\$ -	\$ 4,10	
I1025	Caño de Ø 75 mm	ml	\$ 134,55	5%	\$ 6,73	Concordia		\$ -	\$ 141,28	
I1026	Caño de Ø 50 mm	ml	\$ 24,99	5%	\$ 1,25	Concordia		\$ -	\$ 26,24	
I1027	Caño de Ø 25 mm	ml	\$ 56,12	5%	\$ 2,81	Concordia		\$ -	\$ 58,93	
I1028	Electrodos	kg	\$ 25,29	5%	\$ 1,26	Concordia		\$ -	\$ 26,55	
I1029	Antióxido	lts	\$ 34,60	5%	\$ 1,73	Concordia		\$ -	\$ 36,33	
I1030	Esmalte sintético satinado "Centro" (20l)	lts	\$ 153,48	3%	\$ 4,60	Concordia		\$ -	\$ 158,08	
I1031	Elementos de fijación	gl	\$ 44,36	5%	\$ 2,22	Concordia		\$ -	\$ 46,58	

COSTO DE LA MANO DE OBRA

El costo de la mano de obra conforma el factor de mayor incidencia dentro del presupuesto, por lo tanto, la determinación del valor de la hora hombre resulta ser fundamental.

El costo de la mano de obra en la industria de la construcción está compuesto por dos ítems fundamentales:

- Los salarios básicos de convenio.
- Las cargas sociales.

Los Salarios Básicos permanecen definidos mediante acuerdos suscriptos entre la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) y la Cámara Argentina de la Construcción (CAC) debidamente homologados por el Ministerio de Trabajo de la Nación. Cada vez que se produce un desfasaje entre el salario y el costo de vida, se establecen negociaciones que concluyen en acuerdos, publicándose las nuevas tablas salariales.

La *Convención Colectiva de Trabajo 76/75* regula la relación entre los empleadores y los obreros que prestan servicios en la industria de la construcción y demás ramas subsidiarias. La misma define en su Artículo 5, las siguientes categorías¹²:

Oficial Especializado	Oficial, albañil o carpintero que lea planos referidos a la especialidad en que actúe, sepa interpretarlos y ejecute todas las demás tareas como replantear obras o similares
Oficial Albañil	Es el capacitado para nivelar, aplomar, colocar marcos, ventanas, revestimientos, mampostería en general, contrapiso y efectuar fajas de revoques
Oficial Armador	El capacitado para interpretar planos y planillas de acero, hacer y colocar estribos y doblado de acero en general.
Medio Oficial Armador	Es el capacitado para doblar y cortar aceros menores
Ayudante	Al capacitado para desarrollar tareas generales no especializadas.
Oficial Chofer	El que cuente con registro habilitante para conducir camiones.
Oficial Maquinista	Capacitado para manejo de máquinas con potencia superior a los 160 HP
Medio Oficial Maquinista	Es el indicado para maquinas con potencia inferior a los 160 HP

¹² Se detalla solo las que se corresponden con la mano de obra considerada en el presente proyecto.

7.1 Zonificación

A los efectos de verificar la aplicabilidad de las tablas salariales, el territorio nacional se divide en zonas:

- Zona A: Capital, Santiago del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, San Juan, Córdoba, Catamarca, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, La Pampa, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones.
- Zona B: Neuquén, Rio Negro y Chubut.
- Zona C: Santa Cruz, Tierra del Fuego.
- Zona “C Austral”: Antártida e Islas del Atlántico Sur.



A continuación se observa la tabla salarial vigente al mes de Agosto de 2018 para la Zona “A” de nuestro país, a la cual corresponde la obra objeto del presente trabajo.

JORNALES BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE AGOSTO DE 2018¹³

Categoría	Zona "A"	Zona "B"			Zona "C"			Zona "C - Austral"		
	Salario	Salario	Adicional	Total	Salario	Adicional	Total	Salario	Adicional	Total
	Básico	Básico	Zona		Básico	Zona		Básico	Zona	
Oficial Especializado	107,56	107,56	11,83	119,38	107,56	57,56	165,11	107,56	107,56	215,09
Oficial	91,65	91,65	10,14	101,79	91,65	62,55	154,21	91,65	91,65	183,30
Medio Oficial	84,50	84,50	9,17	93,66	84,50	63,96	148,47	84,5	84,5	169,00
Ayudante	77,57	77,57	8,92	86,51	77,57	66,21	143,79	77,57	77,57	155,16
Sereno	14074,88	14074,88	1605,15	15680,65	14074,88	9455,27	23531,26	14074,88	14074,88	28151,09

Observaciones:

Todos los valores corresponden al valor por hora, a excepción de los valores que figuran para el Sereno, los cuales corresponden al costo por mes.

¹³ Fuente: Pagina web de UOCRA – http://www.uocra.org/pdf/19dc06_acuerdo76-75y577-10.pdf

7.2 Cargas Sociales

A los efectos de calcular el costo de la mano de obra, la Cámara Argentina de la Construcción realiza periódicamente estudios acerca de la incidencia de las Cargas Sociales sobre la mano de obra directa de los obreros del sector.

Dichos estudios se publican en la página web de CAMARCO y están disponibles para los socios. En el presente trabajo se contempla los siguientes aspectos:

- a- El salario por tiempo efectivamente trabajado.
- b- Asistencia perfecta.
- c- Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida la indemnización por causas climáticas.
- d- Asignación para vestimenta.
- e- Sueldo anual complementario.
- f- Fondo de Cese Laboral e Indemnización por fallecimiento.
- g- Contribuciones Patronales y Seguro de Vida Colectivo Obligatorio.
- h- A.R.T. – Aseguradora de Riesgos de Trabajo-.

En la siguiente tabla se observa el Cuadro Resumen¹⁴:

ÍTEM	Concepto	Incidencia %
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado	100,00%
b	Asistencia perfecta	18,00%
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	17,05%
d	Asignación para vestimenta	3,64%
e	Sueldo anual complementario	11,49%
f	Fondo de cese laboral e indemnización por fallecimiento	16,93%
g	Subtotal liquidado	167,11%
h	Contribuciones patronales y Seguro de Vida Colectivo Obligatorio	39,48%
i	ART (Aseguradora de Riesgos de Trabajo)	8,77%
j	COSTO TOTAL	215,36%

¹⁴ Fuente: Revista Vivienda 674 – pág. 191

7.3 Calculo del costo horario

A los efectos de realizar los cálculos del costo de la mano de obra, se procede tomando el valor del *Jornal Básico* (JB), al cual se suman las *Cargas Sociales* (CS) como porcentajes de JB. Se desarrolla como ejemplo el caso del Oficial Especializado:

Si JB = \$107,56 y el porcentaje de cargas sociales es $(215,36 - 100) = 115,36\%$, entonces $CS = \$107,56 \times 1.1536 = \$124,08$

Así la suma de JB + CS = \$107,56 + \$124,08 = \$231,64; procediéndose de la misma forma con cualquier categoría, pero teniendo cuidado de leer bien el acuerdo homologado, que suele presentar variantes y particularidades según el caso.

El valor calculado para cada categoría, constituye el monto que se traslada a los análisis de precios y no representa el sueldo del obrero, el cual se calcula de otro modo y no es objeto de la presente obra.

ÍTEM	Concepto	Incidencia	Unidad	Oficial Especial.	Oficial	Medio Oficial	Ayudante
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado	100,00%	\$/h	107,56	91,65	84,50	77,57
b	Asistencia perfecta	18,00%	\$/h	19,36	16,50	15,21	13,96
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	17,05%	\$/h	18,34	15,63	14,41	13,23
d	Asignación para vestimenta	3,64%	\$/h	3,92	3,34	3,08	2,82
e	Sueldo anual complementario	11,49%	\$/h	12,36	10,53	9,71	8,91
f	Fondo de cese laboral e indemnización por fallecimiento	16,93%	\$/h	18,21	15,52	14,31	13,13
g	Subtotal liquidado	167,11%	\$/h	179,74	153,16	141,21	129,63
h	Contribuciones patronales y Seguro de Vida Colectivo Obligatorio	39,48%	\$/h	42,46	36,18	33,36	30,62
i	ART (Aseguradora de Riesgos de Trabajo)	8,77%	\$/h	9,43	8,04	7,41	6,80
j	Costo Total	215,36%	\$/h	231,64	197,38	181,98	167,05

COSTO OPERATIVO DE LOS EQUIPOS

Los gastos ocasionados por los equipos deben ser trasladados de manera justa a los costos de construcción, de forma que compensen la pérdida de valor que el equipo experimenta durante su vida útil, más los gastos de funcionamiento, tales como combustibles, lubricantes, reparaciones, repuestos, y el personal que opera los mismos.

Los gastos de operación pueden clasificarse en:

- Los gastos fijos, que solo dependen del paso del tiempo.
- Los gastos variables, que dependen del funcionamiento.

8.1 Gastos fijos

Los gastos fijos se producen siempre, incluso cuando el equipo no se utiliza. Encuentran su origen en varios factores como la depreciación, los intereses, los gastos de almacenamiento y otros gastos fijos como los seguros.

8.1.1 Depreciación

Consiste en la pérdida de valor que experimenta el equipo debido al mero paso del tiempo, al desgaste producido por su uso y a su obsolescencia, puesto que a medida que avanza la tecnología aparecen en el mercado equipos de mayor eficiencia.

Para compensar este fenómeno se recurre al cálculo de la amortización, que consiste en un mecanismo contable el cual permite transferir el costo de la depreciación al proyecto de manera justa.

En la construcción, se emplea la amortización en función del tiempo en el supuesto de que equipo se emplea a razón de 2.000 horas al año. Éste valor se obtiene de considerar un uso de 8 horas por día, por 5 días a la semana durante 50 semanas al año, es decir:

$$8 \frac{hs}{día} * 5 \frac{días}{semana} * 50 \frac{semanas}{año} = 2000 \frac{hs}{año}$$

En nuestra industria se aplica el sistema de amortización lineal, el cual supone que la depreciación es constante en el tiempo, es decir, que se pierde la misma cantidad de dinero en cada año de vida útil del equipo.

La vida útil es el periodo de tiempo que la industria considera como económicamente viable para la explotación del equipo. Este tiempo de vida depende del tipo de equipo, clase de motor y condiciones de operación del mismo.

La vida útil se la toma de la siguiente tabla¹⁵:

Automóviles	10000	Equipos de luz	14000
Bombas	12000	Equipos de soldadura	16000
Calderas	16000	Hormigoneras	14000
Camiones	10000	Moldes metálicos	10000
Cintas transportadoras	12000	Motores de nafta	12000
Compresores	12000	Motores diésel	16000
Decauville (vías, locomotoras, furgones)	16000	Motores eléctricos	20000
Excavadoras	14000	Motoniveladoras	10000
Grúas y guinches	16000	Palas de arrastre para tractores	12000
Martinetes para hinca	16000	Planchas y tablestacas metálicas	10000
Grupos electrógenos	10000	Tractores oruga	10000
Herramientas eléctricas	8000	Tractores neumáticos	10000
Herramientas neumáticas	8000	Topadoras para tractor	12000
Equipo de taller	20000	Zanjadoras	12000
Equipos de perforación para conexiones	20000		

La amortización solo compensa la diferencia entre el costo de adquisición del equipo y el costo de rezago, que es el que se obtiene cuando se vende el equipo usado.

Se puede definir a la Amortización (A) como:

$$A = \frac{\text{Costo inicial} - \text{Costo de Rezago}}{\text{Vida útil}}$$

El Costo de Rezago puede estimarse en función del costo de adquisición, recurriendo a revistas especializadas donde se puede comparar el costo de un equipo nuevo y el de equipos similares con cierta antigüedad. Se adopta un costo de rezago (o residual) del 10% del costo inicial ya que se supone un desgaste importante de los equipos de acuerdo a las tareas a realizar.

8.1.2 Intereses

En cuanto a la tasa de interés a aplicar, Mario E. Chandias propone que sea, al menos, la que brinda un plazo fijo más una tasa de riesgo propia de la industria de la construcción (que tiene en cuenta el grado de sofisticación de la máquina y la ubicación de la obra). A efectos del presente trabajo se la estimará de la siguiente manera.

$$\text{Tasa total} = \text{Tasa Pasiva Mensual} \times \text{Meses del año}$$

$$\text{Tasa total} = 1,664 \% \times 12 \text{ meses/año}$$

¹⁵ Vida útil de diferentes equipos y herramientas según la Ex - OSN, extraída de “Cómputos y Presupuestos” – Mario Chandías – Pág. 428 – 21era. Edición

Tasa total = 20 % Anual

$$I = \frac{\text{Costo máquina (\$)} * \text{hs/día} * 0,20/\text{año}}{2 * 2000 \text{ hs/año}}$$

8.2 Gastos de Funcionamiento

Se producen cuando los equipos están en funcionamiento y son ocasionados por los combustibles, los lubricantes, las reparaciones, los repuestos y el personal de operación del equipo.

8.2.1 Combustible (C)

El consumo de combustible depende del tipo de motor, su potencia nominal, su potencia efectiva en el servicio, las condiciones del servicio (ambiente polvoriento, estado del tiempo, pendientes a vencer, etc.) y el estado de conservación del motor. En nuestro caso se trabaja con máquinas de motor diésel, y se consideran condiciones desfavorables de trabajo (servicio pesado). Para calcular costos se toma los siguientes datos, dados en litros de combustible por cada HP de potencia y hora de trabajo:

Tipo	Servicio liviano	Servicio mediano	Servicio pesado
Motor diésel	0,10 a 0,11	0,15	0,26
Motor naftero	0,23 a 0,26	0,30	0,38

Tabla 12 - PH h16

El costo de combustible se calcula como sigue:

$$\text{Costo Combustible} = \text{Coeficiente} * \text{Potencia (HP)} * \text{Costo Unitario del Combustible (\$/litro)}$$

$$C = 0,26 * \frac{\text{litros de Gas Oil}}{\text{HP} * \text{hs}} * \text{Potencia} * \frac{\text{hs}}{\text{día}} * \text{Precio \$ Gas Oil}$$

8.2.2 Lubricantes (L)

Pueden estimarse en función del costo del combustible, pero depende fundamentalmente del tipo de equipo. Si el motor es Diésel se puede considerar un 25% del costo del combustible y si es naftero, un 50%. Por lo tanto se tiene:

$$L_{diesel} = 25\% \text{ de } C \text{ (Para equipos diésel)}$$

$$L_{nafta} = 50\% \text{ de } C \text{ (Para equipos nafteros)}$$

¹⁶ Fuente: “Cómputo y Presupuesto”, Chandías, pág. 433 – 21ra. Edición.

8.2.3 Reparaciones y Repuestos (R y R)

Se tiene en cuenta en este factor el mantenimiento periódico, ajustes, cambios de piezas desgastadas, cambio de correas, neumáticos, etc.

Su ponderación se realiza en base al costo de amortización.

$$R = \frac{\text{Costo máquina} * \text{hs/día} * 60\%}{\text{Vida útil}}$$

La *Power Crane and Shovel Associaton* recomienda aplicar los siguientes porcentajes de manera uniforme a lo largo de la vida útil de los equipos.

100%	Palas cargadoras y retroexcavadoras
80%	Dragalinas (cucharones de arrastre y cucharones de almeja)
60%	Grúas

8.2.4 Personal de operación

Esta partida toma en cuenta el costo de los operarios que manejan los equipos. El personal auxiliar se calcula aparte y se aplica al costo de la tarea.

8.2.4 Precio Unitario de Equipos

A continuación se presenta la planilla resumen de Precio Unitario de Equipos, teniendo en cuenta:

- Valor de dólar al 12 de Septiembre de 2018 : \$38,80

Cotización Billetes	Cotización Divisas	
	Compra	Venta
12/9/2018		
Dolar U.S.A	37,6000	38,8000
Euro	45,3000	46,7000
Real (*)	800,0000	900,0000

[Ver histórico](#)

(*) cotización cada 100 unidades. 17

- Tasa de interés anual BNA: 20%
- Combustible Diésel: \$24
- Combustible Nafta: \$ 26,10
- Jornada de 8 hs./día

¹⁷ Fuente: Banco Nación Argentina - <http://www.bna.com.ar/Personas>

ESTUDIO DE SUELO

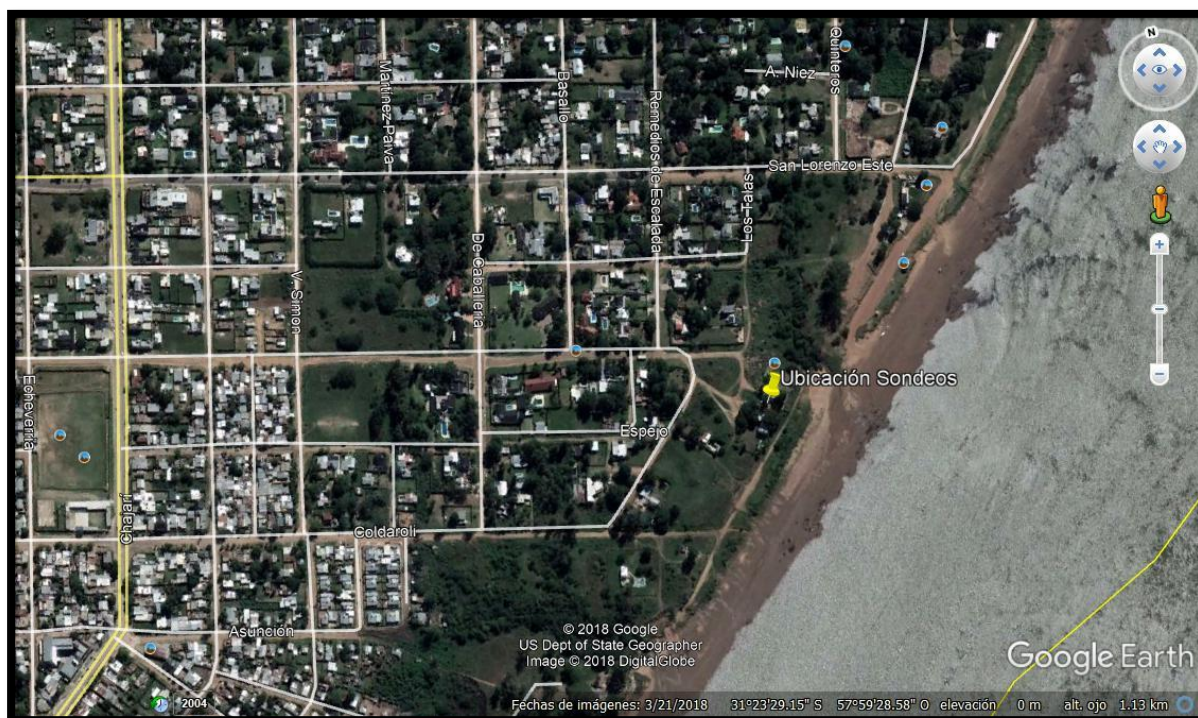


Figura 45 - Ubicación de sondeos

Cabe aclarar que la imagen satelital es de carácter orientativa, en cada sondeo se encuentran en la parte superior las coordenadas de cada posición, es decir cada sondeo.-

OBJETO DEL TRABAJO

Determinar de las características físicas, mecánicas e hidráulicas de los depósitos y rellenos que componen el subsuelo en el lugar de emplazamiento de las obras con el fin de:

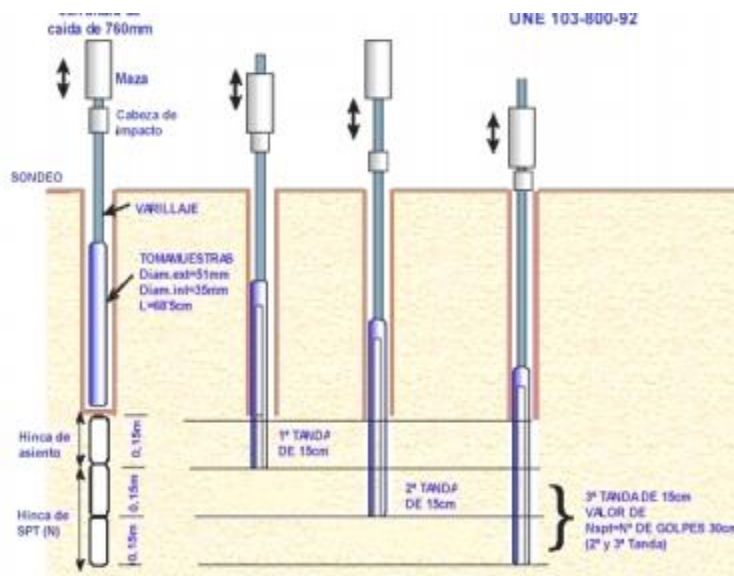
- Especificar sistemas de fundación, cotas y tensiones admisibles de contacto de acuerdo a las necesidades del proyecto.
- Establecer la necesidad de apuntalamientos en excavaciones
- Evaluar la agresividad de suelos y aguas sobre estructuras o instalaciones enterradas.
- Determinar la existencia de estratos de arcillas potencialmente expansivas, suelos colapsables u otros suelos de comportamiento atípico o indeseable.
- Determinar el nivel probable del agua libre subterránea.

TAREAS REALIZADAS

Se ejecutó 1 perforación de 5,00 metros de profundidad. Los resultados de los ensayos de campo y laboratorio se informan en planillas que acompañan a este informe. Las profundidades y cotas están referidas a la boca de los respectivos sondeos.

Trabajos en el lugar

- Ensayo normal de penetración sistema *SPT* a cada metro de avance y/o en cada cambio de estrato.



- Medición del nivel freático.
- Recuperación de muestras representativas.

FUNDAMENTO TEÓRICO:

- Los ensayos de Penetración SPT se utilizan en Geotecnia para correlacionar diferentes parámetros resistentes de los suelos. Estos ensayos determinan la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras partido, permitiendo obtener muestras alteradas de suelo dentro de un sondeo para su identificación, y proporcionando a su vez información sobre la variabilidad y rigidez del suelo.
- Este tipo de ensayos se realiza en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo del ensayo.
- El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tomamuestras bipartido de pared gruesa de 51 mm de sección acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se coloca la cabeza de golpe y contragolpe, sobre la que impacta una maza de 63.5 Kg. en caída libre, desde una altura de 76,0 cm. Este equipo suele ir montado sobre el camión de sondeos, acoplado a la sonda y con un funcionamiento automático.

En el caso de materiales granulares gruesos, el ensayo se realiza con una “puntaza ciega” que ofrece unos valores de resistencia pero no recupera la muestra atravesada.

En el procedimiento de realización del ensayo se distinguen dos fases. Una hincada de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del tomamuestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hincada propiamente dicho, en la cual se anota el número de golpes necesarios para penetrar adicionalmente 30 cm. Este número obtenido se denomina resistencia a la penetración N.

Si los 30 cm de penetración no pueden lograrse con 100 golpes, el ensayo de hincada se dará por terminado. 9I-DGE-474/08

Según Sanglerat (1967) y Hunt (1984), en función del golpeo obtenido, se puede establecer la siguiente clasificación:

Arcillas		
N	Consistencia	qu ¹⁸ (Kg/cm ²)
- de 2	Muy blanda	- de 0,25
2-4	Blanda	0,25-0,50
4-8	Medianamente compacta	0,50-1,00
8-15	Compacta	1,00-2,00
15-30	Muy compacta	2,00-4,00
+ de 30	Dura	+ de 4,00

Tabla 13 - Relación N-qu

Arenas	
Nº golpes/30cm (N)	Densidad relativa
0-4	Muy suelta
4-10	Suelta
10-30	Medianamente densa
30-50	Densa
+50	Muy densa

Tabla 14 - Relación N-Dr

Antes de que el ensayo de SPT fuese estandarizado, los mecanismos y procedimientos utilizados en el campo han variado sustancialmente, lo cual afectó a los valores medidos de SPT. Algunas causas que provocan las variaciones en los resultados, o errores sistemáticos, son:

- El método de perforación
- La falta de limpieza en el fondo del sondeo antes de la ejecución del ensayo.
- El diámetro de perforación.
- Tipo de martillo, especialmente entre el tipo manual o automático.
- Fricciones de la maquinaria, barras, dureza de las mismas, etc...

¹⁸ Resistencia a compresión simple

- Velocidad de aplicación del golpeo, etc...

Muchos de estos factores han sido anulados o minorados por la estandarización del método, no así otros.

En Laboratorio

Mediante métodos normalizados se analizan las muestras determinando en ellas características físicas, hidráulicas y mecánicas distintivas, que pueden incluir en los casos necesarios:

Peso unitario natural y derivado a seco; humedad natural; color; clasificación *SUCS*.

Límite de plasticidad; límite líquido, granulometría por tamizado en vía seca; cohesión no drenada, ángulo de fricción interna.

En el gabinete

En posesión de los resultados de campo y laboratorio se cuantifican los parámetros de comportamiento del terreno y se efectúan las recomendaciones para el proyecto de estructuras, movimiento de suelos y obras de tierra; y para la ejecución de las obras correspondientes.

1. DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO

Suelos areno-arcillosos. Arenas arcillosas sueltas y medianamente densas. Con bajo grado de fricción y una cohesión no drenada de 4,00 tn/m². Buen número de golpes en ambos sondeos.

2. NIVEL PIEZOMÉTRICO

No se observó nivel piezométrico.

PROYECTO FINAL DE CARRERA



PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO

MENDIBURU 637 - CONCORDIA - ENTRE RÍOS			UBICACIÓN: Calle 13, Lote 10, entre Espejo y Liniers. Concordia (S 31°23'31,5" - W 57°59'22,2")																	
SONDEO Nº 2			COLOR	CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A PENETRACIÓN N	PROPIEDADES FÍSICAS										P. u.s. (gr/cm ³)	Cu (kg/cm ²)	Ang. Fricc. Interna (grados)	OBSERVACIONES
MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA					HUMEDAD NATURAL	% PASA TAMIZ 200	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	10	20	30	40	50	60				
1	0,50		CASTAÑO	SC	ARENA ARCILLOSA, SUELTA		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1,77			C/RAICILLAS
2	1,00		GRIS OSCURO	CL	ARCILLA MAGRA, COMPACTA A MUY COMPACTA		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				HOMOGÉNEA
3	2,00		CASTAÑO	CL			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1,78	0,40	8	BUENA ESTRUCTURA
4	3,00		CASTAÑO	CL			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				HOMOGÉNEA, BUENA ESTRUCTURA
5	4,00		CASTAÑO	CL			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1,78			BUENA ESTRUCTURA

TABLAS PARA EL DIMENSIONADO

Se encuentran disponibles numerosas ayudas de cálculo, gráficos, tablas, software para facilitar el dimensionamiento a flexión según ACI-318. CIRSOC presenta las siguientes tablas (estructuradas de manera similar a las tablas “kh” utilizadas habitualmente en nuestro medio para el dimensionamiento según el reglamento en vigencia), en su publicación de Noviembre 2002, “Tablas para el diseño de elementos estructurales de hormigón”

FLEXION 3.

Hormigón:	$f'_c = 20 \text{ MPa}$ $f'_c = 25 \text{ MPa}$ $f'_c = 30 \text{ MPa}$
Acero:	$f_y = 420 \text{ MPa}$

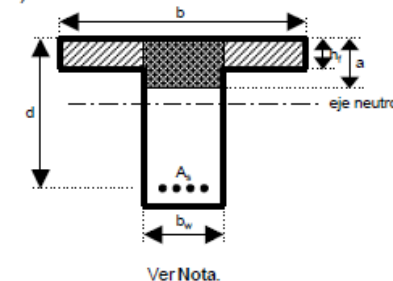
$M_n = M_{n_w} + M_{n_f}$ (En viga rectangular M_{n_f} es igual a cero)

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n}{b}}}$$

$$[k_d] = \frac{m}{\sqrt{\frac{\text{MNm}}{m}}}$$

$$A_s = k_e \cdot \frac{M_{n_w}}{d} + \frac{M_{n_f}}{f_y \cdot \left(d - \frac{h_f}{2}\right)} \cdot 10000$$

$$\text{cm}^2 = \frac{\text{cm}^2}{\text{MN}} \cdot \frac{\text{MNm}}{m} + \frac{\text{MNm}}{\text{MPa} \cdot \text{m}} \cdot 10000$$



	H20	H25	H30					
	MPa = MN/m ²							
	20	25	30	f_y (MPa=MN/m ²)			420	
β_1	0,85	0,85	0,85	E_s (MPa=MN/m ²)			200000	
	k_d			k_e	ϵ_c	ϵ_t	k_c	k_z
	m / $\sqrt{\text{MN}}$			cm ² /MN	%	%	adimens.	adimens.
	1,218	1,089	0,994	24,301	3,00	60,00	0,048	0,980
	0,890	0,796	0,727	24,766	3,00	30,00	0,091	0,961
	0,749	0,670	0,612	25,207	3,00	20,00	0,130	0,945
	0,668	0,598	0,546	25,625	3,00	15,00	0,167	0,929
	0,615	0,550	0,502	26,021	3,00	12,00	0,200	0,915
	0,577	0,516	0,471	26,399	3,00	10,00	0,231	0,902
	0,548	0,490	0,447	26,758	3,00	8,57	0,259	0,890
	0,525	0,470	0,429	27,100	3,00	7,50	0,286	0,879
	0,507	0,453	0,414	27,427	3,00	6,67	0,310	0,868
	0,492	0,440	0,402	27,739	3,00	6,00	0,333	0,858
	0,479	0,429	0,391	28,038	3,00	5,45	0,355	0,849
	0,469	0,419	0,383	28,324	3,00	5,00	0,375	0,841

Nota: En el caso que sea Viga Placa, si la altura a supera la altura del ala h_f de dicha Viga, se determinará un nuevo k_d pero utilizando el momento nominal M_{n_w} y el ancho b_w , ambos correspondientes al alma de la Viga.

$$M_n = M_{n_w} + M_{n_f}$$

$$M_{n_f} = 0,85 \cdot f'_c \cdot h_f \cdot (b - b_w) \cdot \left(d - \frac{h_f}{2}\right)$$

$$M_{n_w} = M_n - M_{n_f}$$

BARRAS DE ACERO PARA H° A°

Ø	Peso	Cantidad									
	Kg/m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 mm	0,22	0,28 cm ²	0,57 cm ²	0,85 cm ²	1,13 cm ²	1,41 cm ²	1,70 cm ²	1,98 cm ²	2,26 cm ²	2,54 cm ²	2,83 cm ²
8 mm	0,40	0,50 cm ²	1,01 cm ²	1,51 cm ²	2,01 cm ²	2,51 cm ²	3,02 cm ²	3,52 cm ²	4,02 cm ²	4,52 cm ²	5,03 cm ²
10 mm	0,62	0,79 cm ²	1,57 cm ²	2,36 cm ²	3,14 cm ²	3,93 cm ²	4,71 cm ²	5,50 cm ²	6,28 cm ²	7,07 cm ²	7,85 cm ²
12 mm	0,89	1,13 cm ²	2,26 cm ²	3,39 cm ²	4,52 cm ²	5,65 cm ²	6,79 cm ²	7,92 cm ²	9,05 cm ²	10,18 cm ²	11,31 cm ²
16 mm	1,58	2,01 cm ²	4,02 cm ²	6,03 cm ²	8,04 cm ²	10,05 cm ²	12,06 cm ²	14,07 cm ²	16,08 cm ²	18,10 cm ²	20,11 cm ²
20 mm	2,47	3,14 cm ²	6,28 cm ²	9,42 cm ²	12,57 cm ²	15,71 cm ²	18,85 cm ²	21,99 cm ²	25,13 cm ²	28,27 cm ²	31,42 cm ²
25 mm	2,85	4,91 cm ²	9,82 cm ²	14,73 cm ²	19,63 cm ²	24,54 cm ²	29,45 cm ²	34,36 cm ²	39,27 cm ²	44,18 cm ²	49,09 cm ²
32 mm	6,31	8,04 cm ²	16,08 cm ²	24,13 cm ²	32,17 cm ²	40,21 cm ²	48,25 cm ²	56,30 cm ²	64,34 cm ²	72,38 cm ²	80,42 cm ²

Tabla 15 – Secciones de armadura (cm²)

PROYECTO FINAL DE CARRERA

PROTECCIÓN DE BARRANCA EN PLAYA NÉBEL Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE DE ACCESO



Separación cm	Ø 6mm	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14 ¹⁹	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Barras /metro
6	4,67	8,33	13,17	18,83	25,67	33,50	52,33	81,33	134,00	16,7
7	4,00	7,14	11,29	16,14	22,00	28,71	44,86	70,14	114,16	14,3
8	3,50	6,25	9,88	14,13	19,25	25,13	39,25	61,38	100,50	12,5
9	3,11	5,56	8,78	12,56	17,11	22,33	34,89	54,56	89,33	11,1
10	2,80	5,00	7,90	11,30	15,40	20,10	31,40	49,10	80,40	20,0
11	2,55	4,55	7,18	10,27	14,00	18,27	28,55	44,64	73,09	9,1
12	2,33	4,17	6,58	9,42	12,83	16,75	26,17	40,92	67,00	8,3
13	2,15	3,85	6,08	8,69	11,85	15,46	24,15	37,77	61,85	7,7
14	2,00	3,57	5,64	8,07	11,00	14,36	22,43	35,07	57,43	7,1
15	1,87	3,33	5,27	7,53	10,27	13,40	20,93	32,73	53,00	6,7
16	1,75	3,13	4,94	7,06	9,63	12,56	19,63	30,69	50,25	6,3
17	1,65	2,94	4,65	6,65	9,06	11,82	18,47	28,88	47,29	5,9
18	1,56	2,78	4,39	6,28	8,56	11,17	17,44	27,28	44,67	5,6
19	1,47	2,63	4,16	5,95	8,11	10,58	16,53	25,84	42,32	5,3
20	1,40	2,50	3,95	5,65	7,70	10,05	15,70	24,55	40,20	5,0
21	1,33	2,38	3,76	5,38	7,33	9,57	14,95	23,38	38,29	4,8
22	1,27	2,27	3,59	5,14	7,00	9,14	14,27	22,32	36,55	4,5
23	1,22	2,17	3,43	4,91	6,70	8,74	13,65	21,35	34,96	4,3
24	1,17	2,08	3,29	4,71	6,42	8,38	13,08	20,46	33,50	4,2
25	1,12	2,00	3,16	4,52	6,16	8,04	12,56	19,64	32,16	4,0
26	1,08	1,92	3,04	4,35	5,92	7,73	12,08	18,88	30,92	3,8
27	1,04	1,85	2,93	4,19	5,70	7,44	11,63	18,19	29,78	3,7
28	1,00	1,79	2,82	4,04	5,50	7,18	11,21	17,54	28,71	3,3
29	0,97	1,72	2,72	3,90	5,31	6,93	10,83	16,93	27,72	3,4
30	0,93	1,67	2,63	3,77	5,13	6,70	10,47	16,37	26,80	3,3

Tabla 16 – Secciones de Armadura en cm²/ metro de ancho

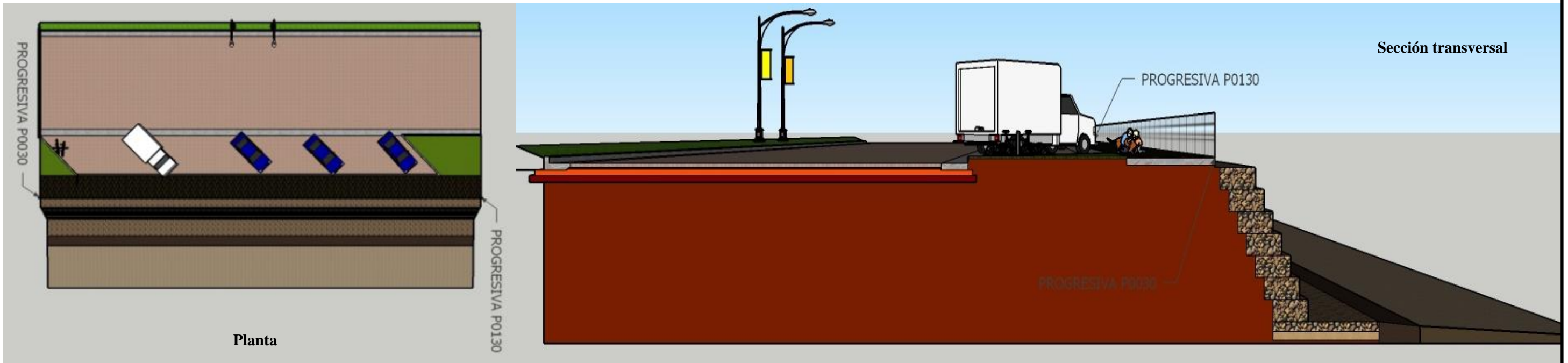
¹⁹ Ø 14 no se comercializa en Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

- Voscoboinik, L. (2015). Protección de costas en Planta Potabilizadora. Proyecto Final de Carrera. Concordia: Universidad Tecnológica Nacional.
- Langhoff, J. (2015). Proyecto de repavimentado, nuevo perfil tipo y rotonda para las calles de convivencia de ciudad universitaria. Practica Supervisada. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Almeida Barros, P. L. (2003). Obras de contención. Brasil: Maccaferri do Brasil Ltda.
- Guía para elaboración de proyectos “Guía GawacWin” – Maccaferri.
- Zamanillo, E., Azzaretti, N. (2007). Defensa de márgenes en la zona de ruinas de La Calera. Proyecto Ejecutivo.

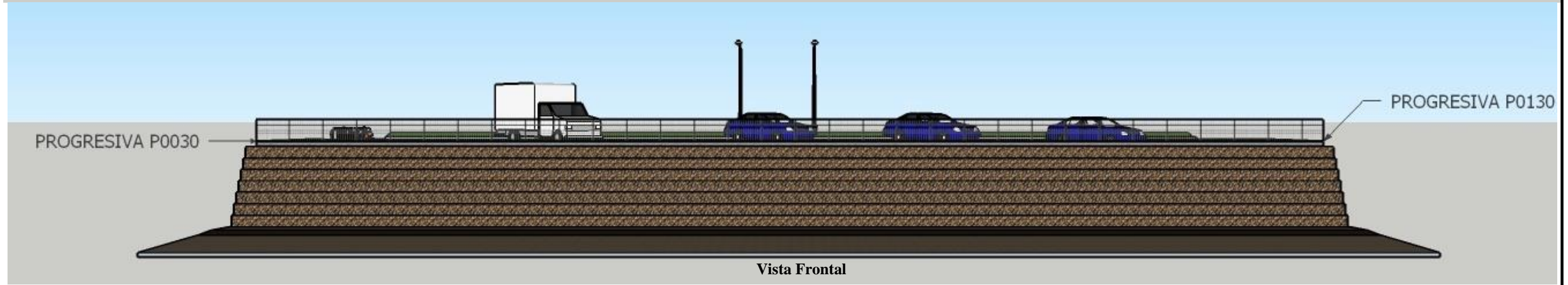
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

1. Planta General de la obra e identificación de progresivas y cortes.
2. Cortes (desde Corte AA a Corte FF)
3. Cortes (desde Corte GG a Corte KK)
4. Planta, vista frontal, lateral e isométrica entre progresivas P0080 - P0130
5. Planta, vista frontal, lateral e isométrica entre progresivas P0330 - P0380
6. Escaleras
7. Bajadas

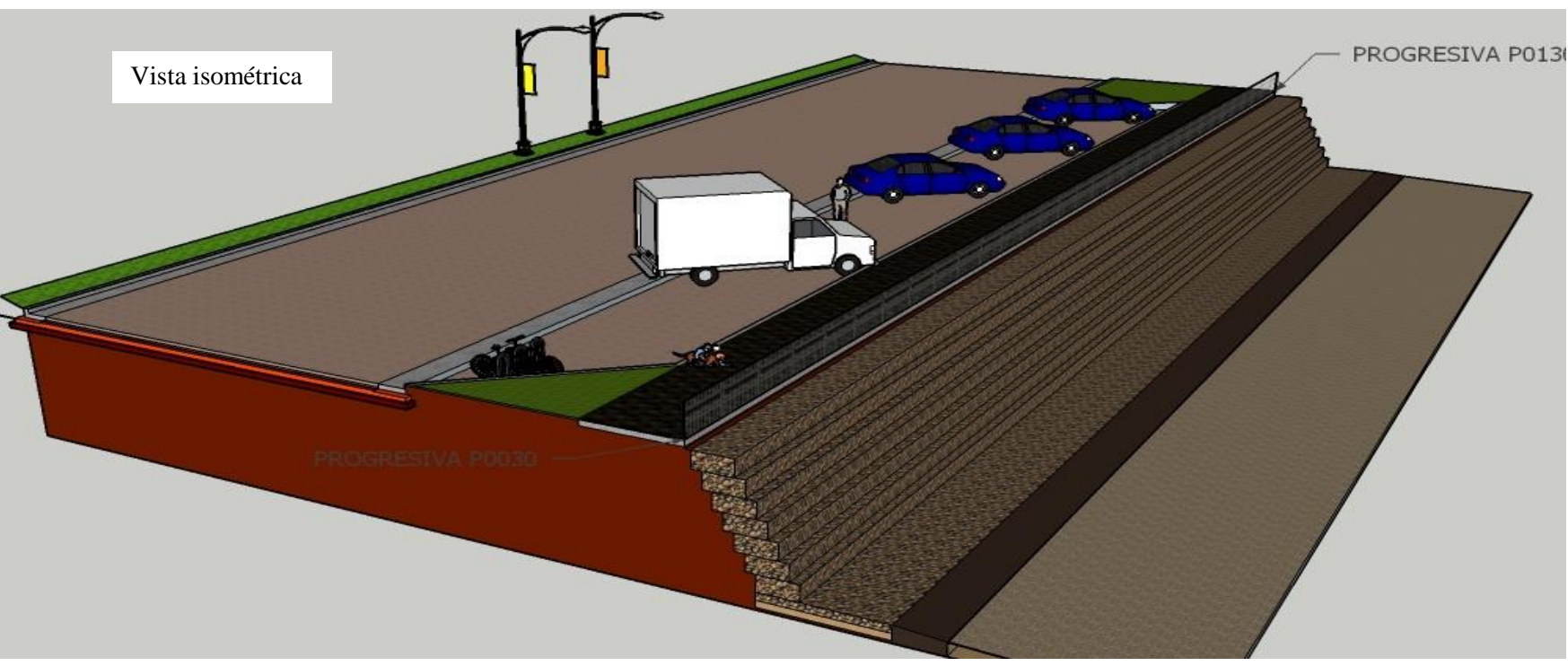


Planta

Sección transversal

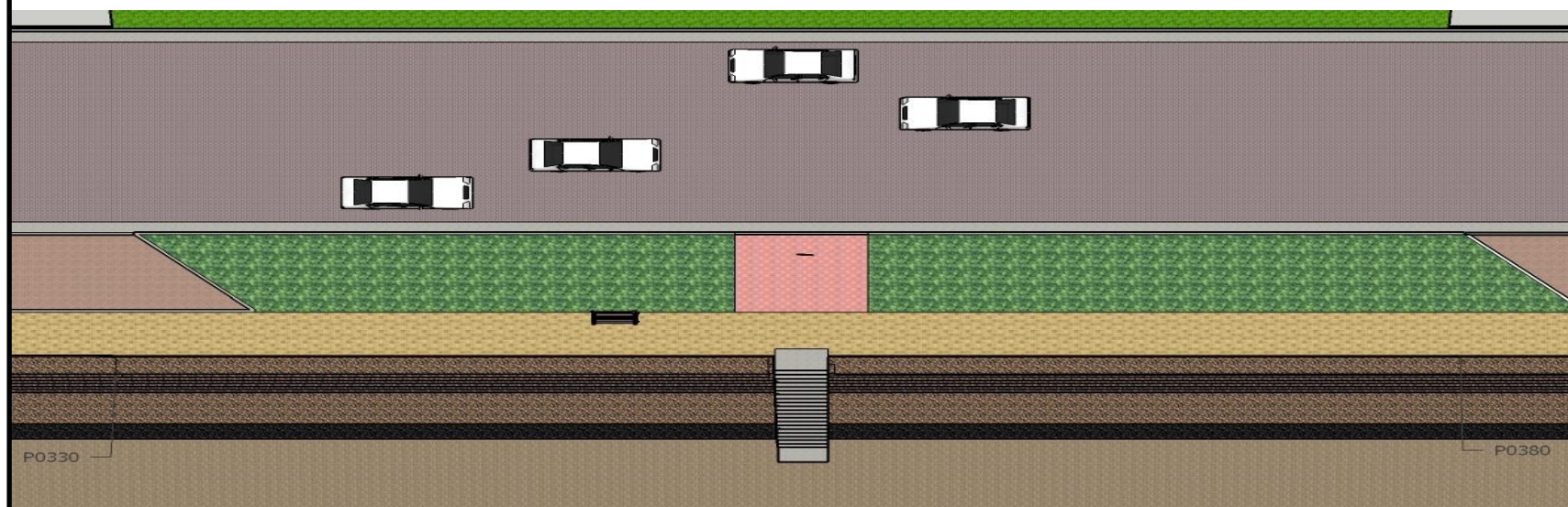
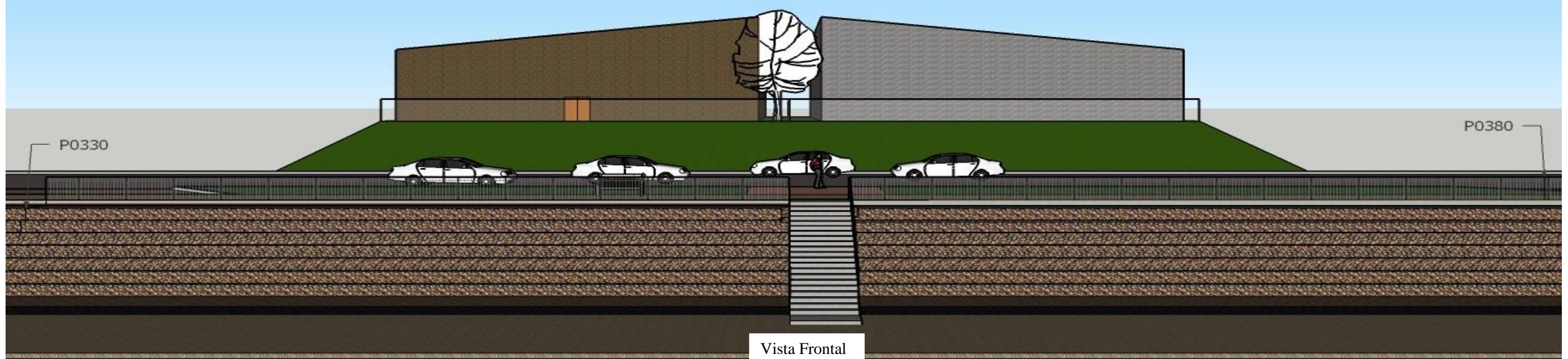
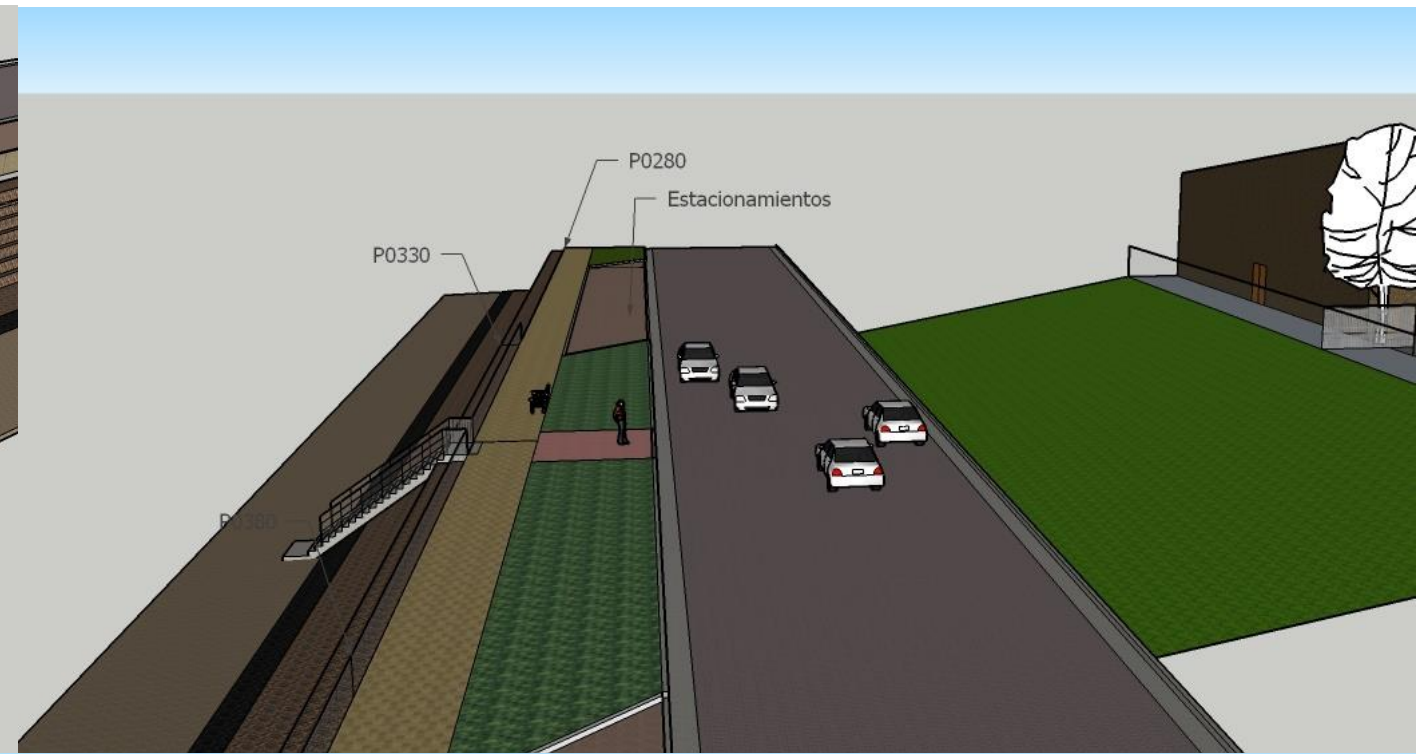
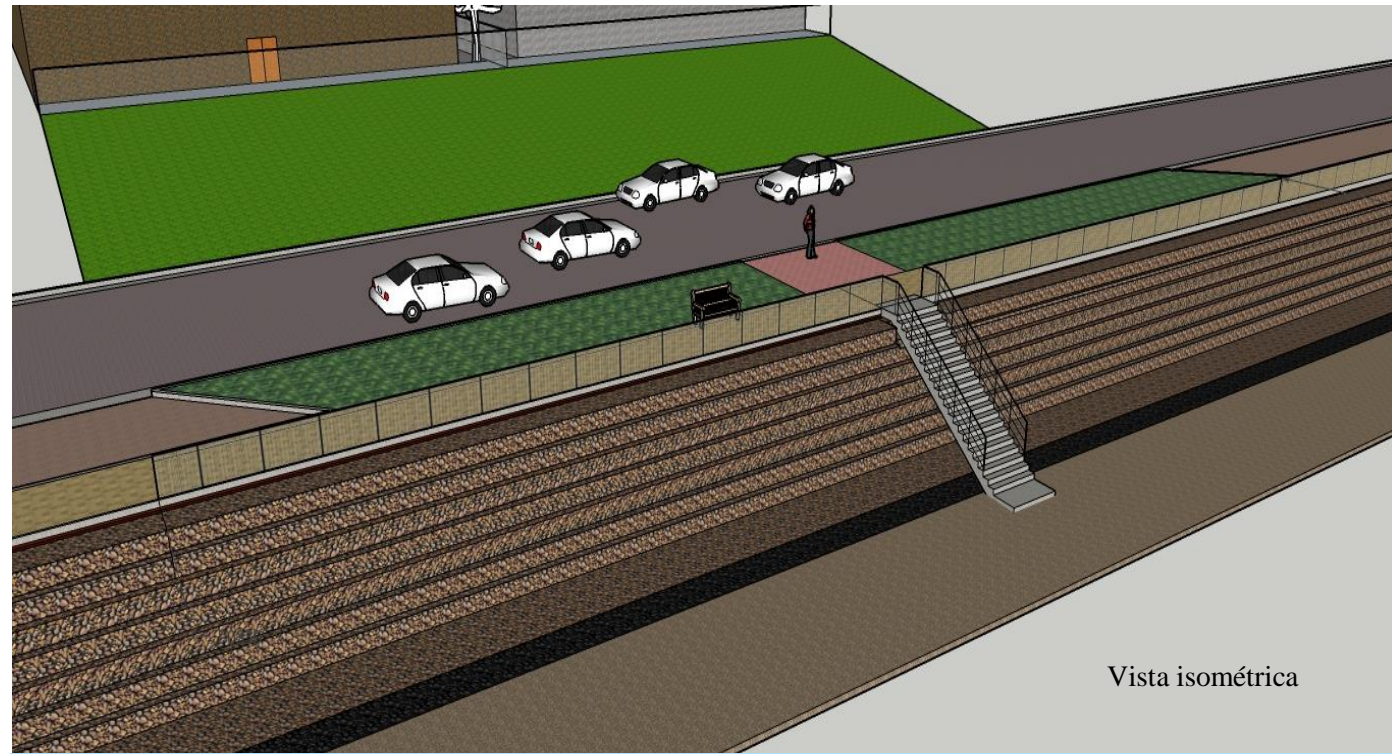


Vista Frontal

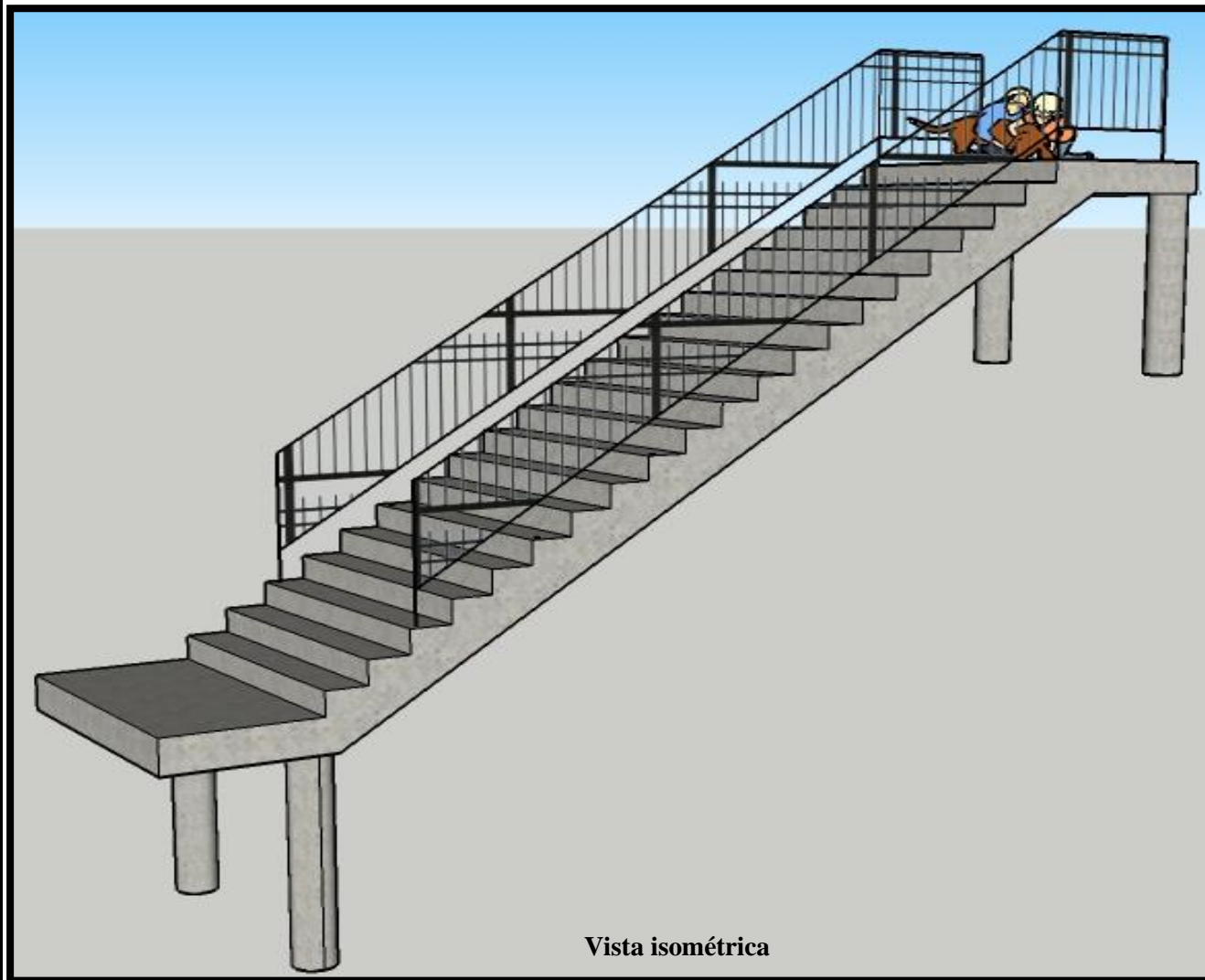


Vista isométrica

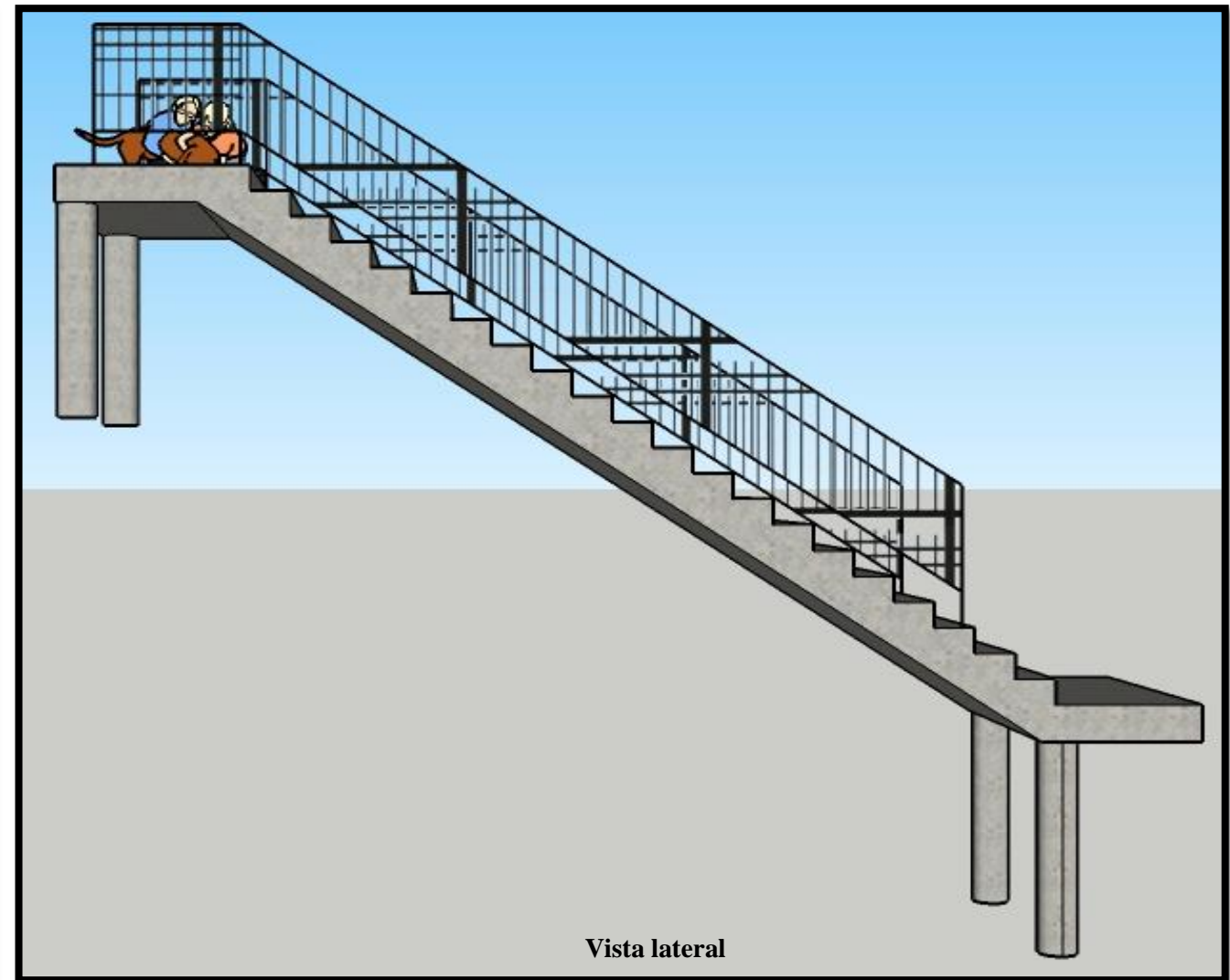
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCORDIA	
Título: “Protección de barranca en playa Nébel y pavimentación de la calle de acceso”	
Plano: Planta, vista frontal, lateral e isométrica entre progresivas P0080 - P0130	
Realizado por: CANO, Pablo Gabriel	
Plano N°: <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; text-align: center; margin: 0 auto;">4</div>	Escala: S/E



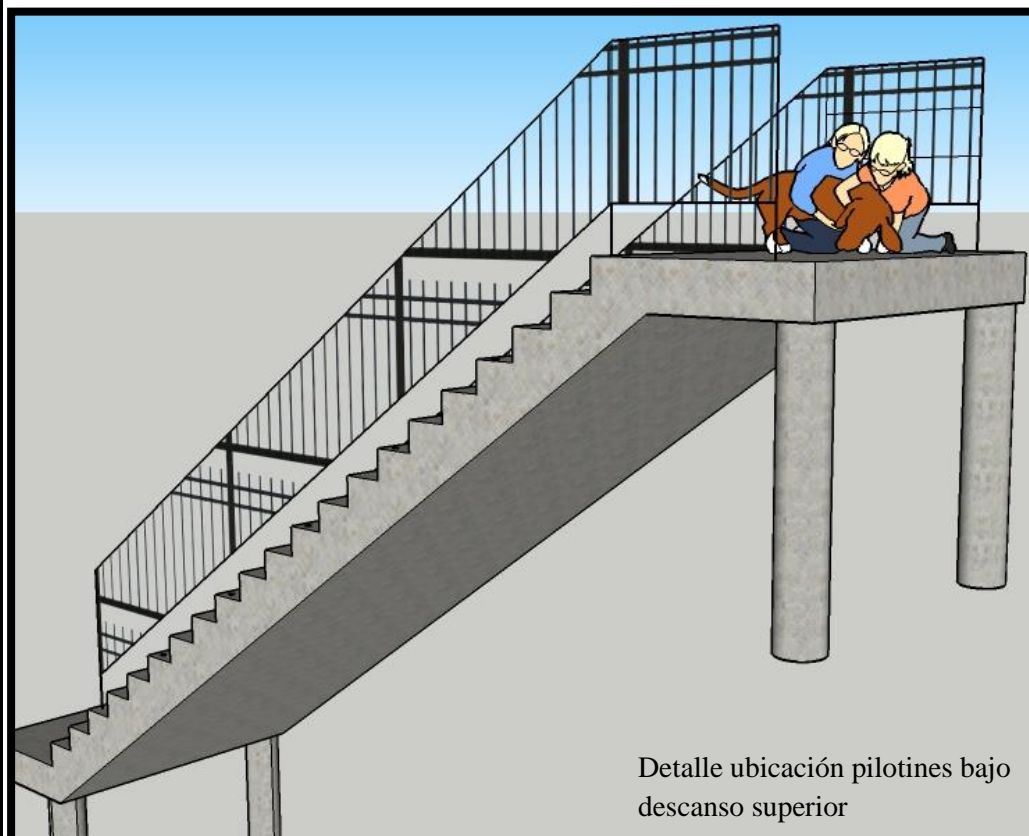
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCORDIA	
Título: "Protección de barranca en playa Nébel y pavimentación de la calle de acceso"	
Plano: Planta, vista frontal, lateral e isométrica entre progresivas P0330 - P0380	
Realizado por: CANO, Pablo Gabriel	
Plano N°:	Escala:
5	S/E



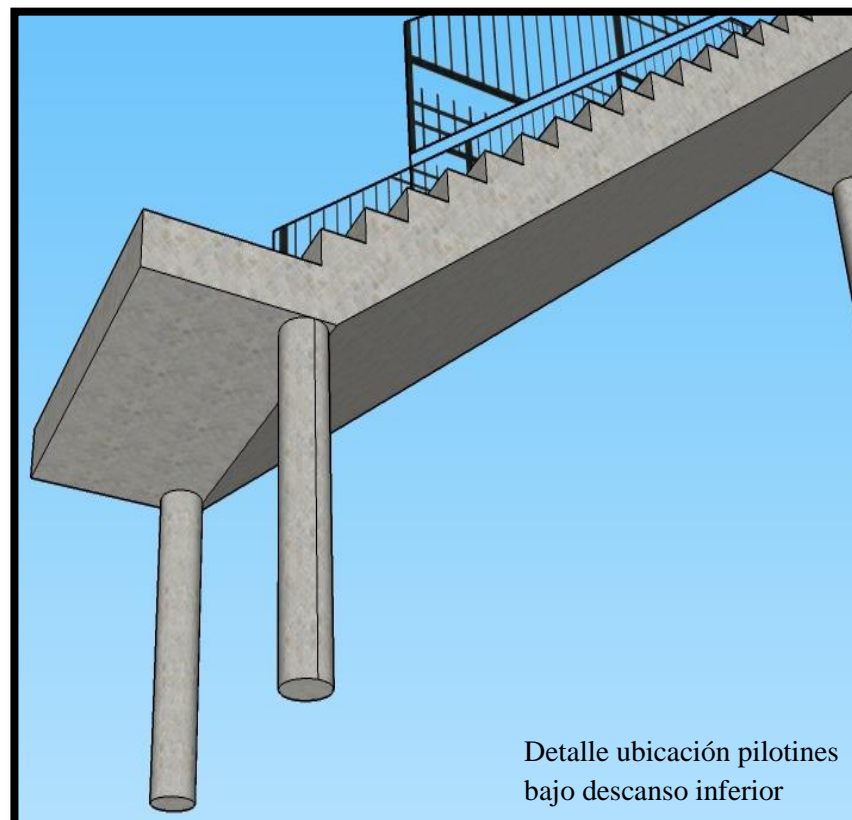
Vista isométrica



Vista lateral



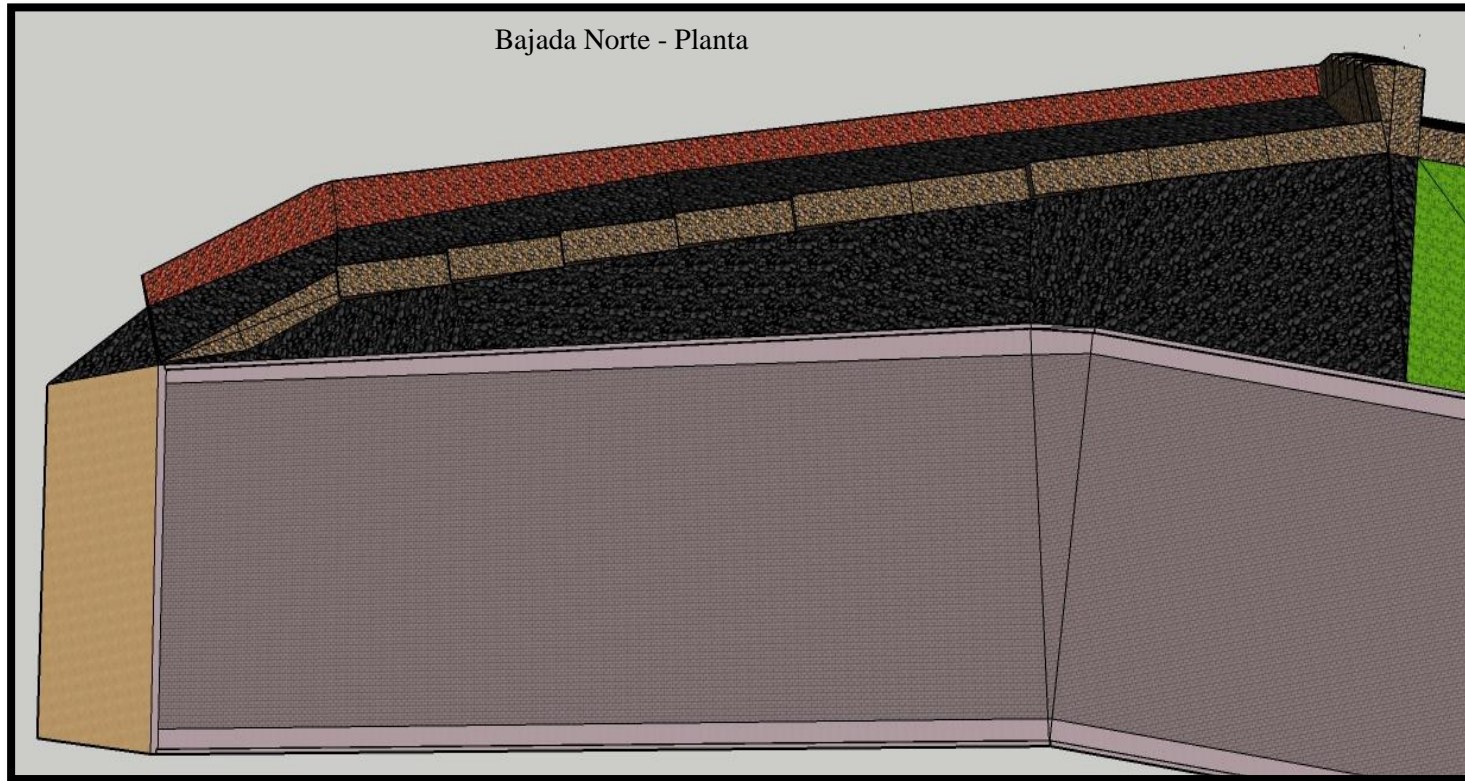
Detalle ubicación pilotines bajo descanso superior



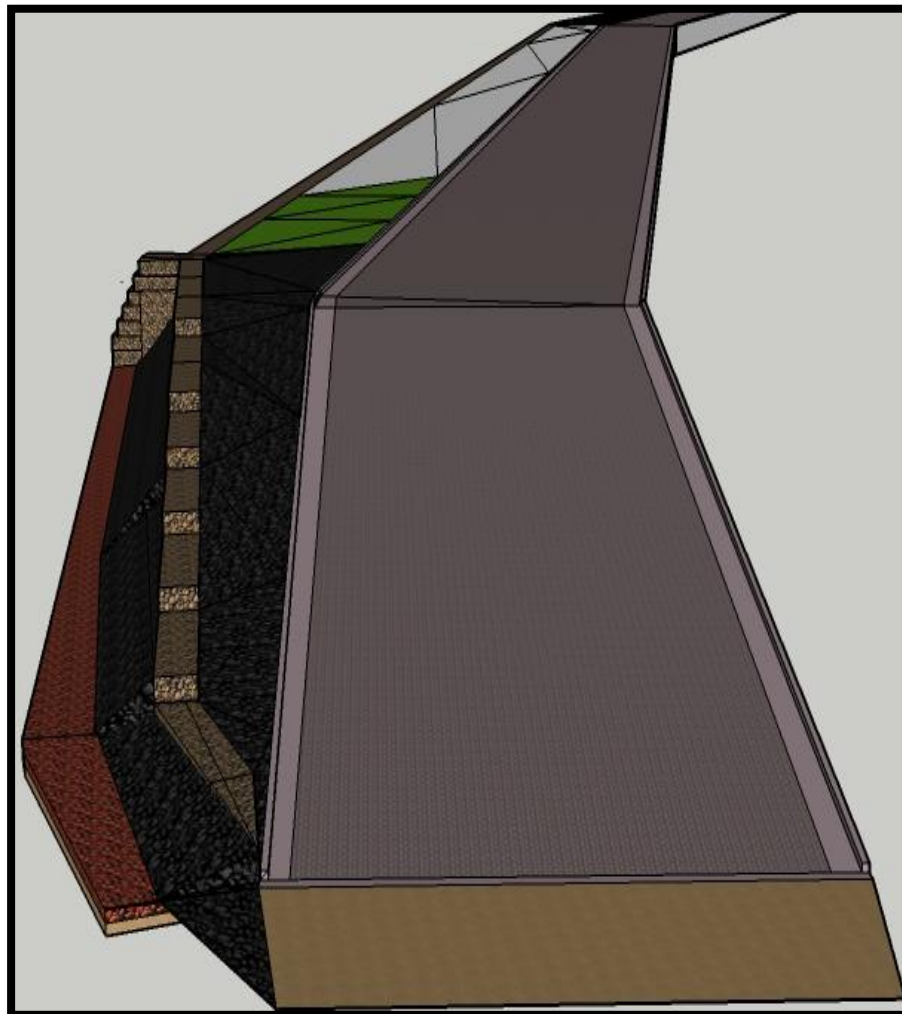
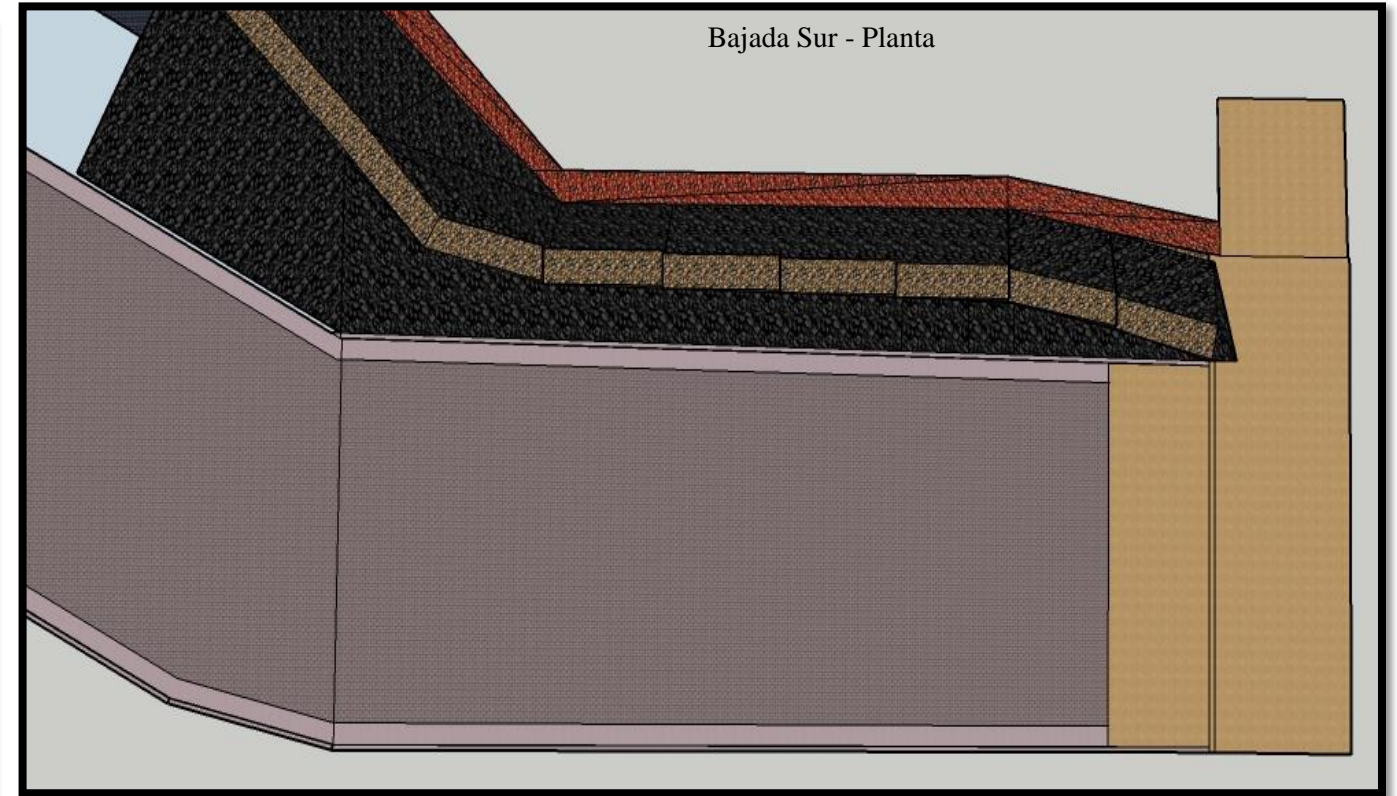
Detalle ubicación pilotines bajo descanso inferior

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCORDIA	
Título: "Protección de barranca en playa Nébel y pavimentación de la calle de acceso"	
Plano: Escalera, vistas, planta, detalles.	
Realizado por: CANO, Pablo Gabriel	
Plano N°:	Escala:
6	S/E

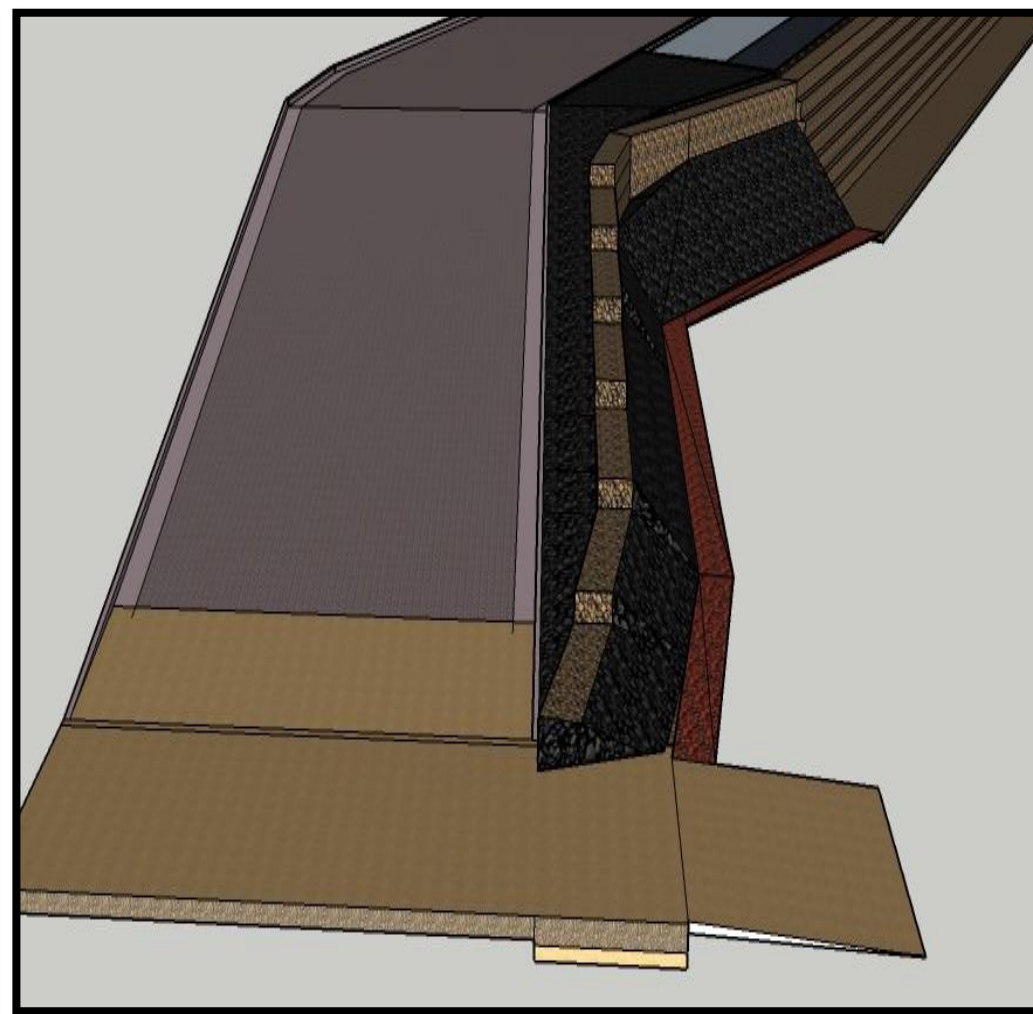
Bajada Norte - Planta



Bajada Sur - Planta



Bajada Norte - Vista Frontal



Bajada Sur - Vista Frontal

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CONCORDIA**

Título:
"Protección de barranca en playa Nébel y pavimentación de la calle de acceso"

Plano: Bajada. Bajada Sur (por calle Tucumán) y Bajada Norte (por calle N. Garat)

Realizado por:
CANO, Pablo Gabriel

Plano N°:

7

Escala:

S/E